

上海电子信息职业技术学院

人才培养方案

2023 级中高职贯通适用

机械与能源工程学院

教务处汇编

2023 年 7 月

目录

机电一体化技术（中高职贯通）专业人才培养方案	1
一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标与培养规格	1
六、课程设置及要求	3
七、教学进程总体安排	10
八、实施保障	17
九、毕业要求	21
十、附录	21
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	22
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	31
附件 3 学术委员会评审意见	32
工业机器人技术（中高职贯通）专业人才培养方案	33
一、专业名称及代码	33
二、入学要求	33
三、修业年限	33
四、职业面向	33
五、培养目标与培养规格	33
六、课程设置	35
七、教学进程总体安排	44
八、实施保障	51
九、毕业要求	55
十、附录	55
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	56
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	66
附件 3 学术委员会评审意见	67
工程技术管理学校数控技术（中高职贯通）专业人才培养方案	68
一、专业名称及代码	68
二、入学要求	68
三、修业年限	68
四、职业面向	68
五、培养目标与培养规格	68

六、课程设置及要求	70
七、教学进程总体安排	78
九、毕业要求	88
十、附录	88
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	89
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	98
附件 3 学术委员会评审意见	99
工业技术学校数控技术（中高职贯通）专业人才培养方案	100
一、专业名称及代码	100
二、入学要求	100
三、修业年限	100
四、职业面向	100
五、培养目标与培养规格	100
六、课程设置及要求	102
七、教学进程总体安排	108
八、实施保障	115
九、毕业要求	119
十、附录	119
附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告	120
附件 2 专业建设指导委员会审定意见	131
附件 3 学术委员会评审意见	132

机电一体化技术（中高职贯通）专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：机电一体化技术(中高职贯通)

专业代码：460301

二、入学要求

本市应届初中毕业生

三、修业年限

5年

四、职业面向

机电一体化技术(中高职贯通)专业职业面向如表1所示。

表1 职业面向表

所属专业大类(代码)	所属专业类(代码)	对应行业(代码)	主要职业类别(代码)	主要岗位类别(或技术领域)	职业资格证书或职业技能等级证书举例
装备制造大类(46)	自动化类(4603)	通用设备制造业(34)； 金属制品、机械和设备维修业(43)	设备工程技术人员(2-02-07-04)； 机械维修人员(6-31-01)	机电一体化设备维修技术员； 自动化生产线运维技术员； 工业机器人应用技术员； 机电一体化设备生产管理员； 机电一体化设备安	1. 电工 2. “1+X”智能制造设备安装与调试 3. “1+X”机械制图

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，系统掌握机电一体化技术专业基础理论和专业技能，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度，面向电子信息产品制造业、成套设备制造业、汽车制造业等先进制造领域，能够从事自动化技术的应用和集成、机电设备的制造、安装、调试、维修维护、系统设计、销售服务、管理及一般机电设备的初级设计能力的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有良好的职业道德和职业素养。热爱劳动、爱岗敬业；具有质量意识、环保意识、安全意识、精益求精的工匠精神和创新思维。

(4) 具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1-2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1-2 项艺术特长或爱好。

(7) 具有语言文字应用能力和自觉规范使用国家通用语言文字的意识、自觉传承弘扬中华优秀传统文化的意识。

2. 知识

(1) 掌握本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识。

(2) 掌握电工电子技术、电机及电气控制、液压与气动等机电一体化技术专业必备的基础理论知识。

(3) 具有机械零件加工的基本知识。

(4) 具有机电产品装配、调试的基本知识。

(5) 具有机电设备安装与维修的基本知识。

(6) 具有机电一体化应用系统集成的相关知识。

(7) 熟悉机电一体化典型应用及系统维护相关知识。

(8) 熟悉产品营销、项目管理、企业管理等相关知识。

3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

(3) 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力。

(4) 具有较强的识读与绘制机械、电气工程图纸的能力。

(5) 具有测绘、设计简单机械零件的能力。

(6) 具有使用电工、电子常用工具和仪表安装、调试机电设备的能力。

(7) 具有机电设备故障诊断及检修能力。

(8) 具备数控机床的编程与操作能力。

(9) 具有简单机电产品的设计能力。

(10) 具有对自动化生产线、智能制造单元进行运行管理、维护及调试的能力。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

（一）公共基础课程

公共基础课程包括公共基础必修课程和公共基础选修课程。

1. 公共基础必修课程

公共基础必修课程主要包括：

职业道德与法治、历史、中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、形势与政策、互联网+创业实践、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、语文、数学、英语、物理、军事理论与训练、信息技术基础、体育、应用文写作、心理健康教育、职业生涯规划与职业指导、大学生安全教育以及劳动教育等课程。

公共基础选修课程包括公共艺术选修课程和公共通识选修课程。

表 2 部分公共基础必修课程介绍

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
1	职业道德与法治	内容：感悟道德力量、践行职业道德基本规范、提升职业道德境界、坚持全面依法治国、维护宪法尊严、遵循法律规范、 要求：本课程着眼于提高中职学生的职业道德素质和法治素养，对学生进行职业道德和法治教育。帮助学生理解全面依法治国的总目标和基本要求，了解职业道德和法律规范，增强职业道德和法治意识，养成爱岗敬业、依法办事的思维方式和行为习惯。	36
2	历史	内容：中华文明的起源与早期国家、诸侯纷争与变法运动、秦统一多民族封建国家的建立、西汉与东汉一统一多民族封建国家的巩固、三国两晋南北朝的政权更迭与民族交融、从隋唐盛世到五代十国、隋唐制度的变化与创新、三国至隋唐的文化、两宋的政治和军事、辽宋金元的统治、辽宋金元的经济与社会、辽宋金元的文化、从明朝建立到清军入关、清朝前中期的鼎盛与危机、明至清中叶的经济与文化、两次鸦片战争、国家出路的探索与列强侵略的加剧、挽救民族危亡的斗争、辛亥革命、北洋军阀统治时期的政治、经济与文化等。 要求：通过历史学习，使学生能够从历史角度关心国家命运，关注世界发展，成为德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人。培养学生自我实现与社会和谐发展的高素质国民，有助于个体的终身发展，有利于获得成功的个人生活。让学生养成主动担当民族复兴大任的自觉意识，做有理想有本领有担当的时代新人，成为走在时代前列的奋进者、开拓者、奉献者。	72
3	中国特色社会主义	内容：透视经济现象、投身经济建设、拥护社会主义政治制度、参与政治生活、共建社会主义和谐社会，共享美好生活。 要求：通过本课程的学习，在观念上促进学生清醒的认识到国家的经济、政治与社会发展和人民群众生活联系紧密，形成正确的经济建设、政治建设、社会建设的有关知识，并以此规范和调整自己的行为，增强提高学生的思想政治素质，坚定走习近平新时代中国特色社会主义思想道路的信念；提高辨析经济、政治、社会现象，加强主动参与社会生活的能力。关注自身的可持续发展，把个人发展与经济、政治、社会发展融为一体，树立大局观，并付诸行动，逐步达到理想职业目标，为祖国的发展做贡献。	36
4	哲学与人生	内容：坚持从实际出发，脚踏实地走好人生路；用辩证的观点看问题，树立积极的人生态度；坚持实践与认识的统一，提高人生发展能力；顺应历史潮流，树立崇高的人生理想；在社会中发展自我，	36

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		创造人生价值。 要求：通过本课程的学习，帮助学生运用辩证唯物主义和历史唯物主义的观点和方法，正确看待自然、社会的发展，正确认识和处理人生发展中的基本问题，树立和追求崇高理想，逐步形成正确的世界观、人生观和价值观。	
5	形势与政策	内容：根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点，结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。 要求：帮助学生认清国内外形势，增强学生的爱国主义责任感和使命感。	2
6	思想道德与法治	内容：坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求：教育学生加强思想道德修养，继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德，树立为人民服务的思想，弘扬集体主义精神，培养良好的道德品质和高尚的道德人格。	48
7	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	内容：毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求：全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。	32
8	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	内容：习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位、坚持和发展中国特色社会主义的总任务、“五位一体”总体布局、“四个全面”战略布局、实现中华民族伟大复兴的重要保障、中国特色大国外交、坚持和加强党的领导。 要求：通过学习本课程，让学生在学理上认识和把握“习近平新时代中国特色社会主义思想是一个系统完整的理论体系”的重要定位，理解习近平新时代中国特色社会主义思想的丰富内涵和实践要求，掌握运用习近平新时代中国特色社会主义思想贯穿的立场观点方法来全面客观认识当代中国、看待外部世界的能力，增强对习近平新时代中国特色社会主义思想科学体系的政治认同和情感认同，自觉以习近平新时代中国特色社会主义思想的科学理论体系来武装头脑、指导行动。	48
9	数学	内容：本课程采用模块化设计方式，由基础模块和拓展（选学或选修）模块构成。基础模块是本课程的基础性内容和应达到的基本要求，主要包括数学基础知识和基本技能；拓展（选学或选修）模块是适应学生学习专业需要的限定选修内容。 要求：通过本课程学习，使学时获得必要的数学基础知识和基本技能，了解概念、结论等产生的背景及应用，体会其中所蕴涵的数学思想方法，以及它们在后续学习中的作用。通过不同形式的自主学习、探究活动，合作学习，提高空间想象、逻辑推理、运算求解、数据处理、运用现代信息技术等能力。	352
10	英语	内容：本课程设置了英语听力和英语读写两个教学模块，围绕职场英语交际等职业能力，设置了听力，口语，阅读，写作和文化五个学习项目。 要求：通过本课程学习，学生具备一定的英语词汇量和实际运用能力，能运用英语在日常生活以及未来求职、学习和工作中进行交流，掌握英语基本听说读写译的能力，达成提高学生实际运用英语能力，培养学生的英语综合素质的目标。	352
11	军事理论与训练	内容：中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境 要求：了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势，熟悉国防法规和国防政策的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国的周边安全环	62

序号	课程	主要教学内容与要求	参考学时
		境, 现状和安全策略, 增强国家安全意识。	
12	信息技术基础	内容: 计算机基础知识、Win7 操作系统、Word 软件、Excel 软件、PowerPoint 软件、多媒体、网络基础应用、网页制作 要求: 能达到全国计算机一级考试大纲的要求	162
13	体育	内容: 体育理论、身体素质、篮球、排球 要求: 掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳, 顽强拼搏的意志品质。	288
14	应用文写作	内容: 日常生活中常用的应用文体。 要求: 能按岗位要求完成书面写作。	36
15	心理健康教育	内容: 心理保健知识。 要求: 培养创造性思维, 训练坚强意志, 优化心理品质, 培养健全人格, 开发心理潜能, 促进全面人才。	16
16	职业生涯规划与职业指导	内容: 掌握求职申请与面试准备、求职面试技巧、创业规划和实施。 要求: 培养学生通用的职业意识, 提高其可雇用能力。	16
17	大学生安全教育	内容: 饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等。 要求: 养成良好的安全习惯, 提高安全意识, 掌握安全知识和防范技能, 增强自我防范能力。	42
18	劳动教育	内容: 劳动观点、劳动习惯。 要求: 树立学生正确的劳动观点, 培养学生热爱劳动和劳动人民的情感。养成劳动的习惯。	16

2. 公共基础选修课程

公共基础选修课程主要包括公共艺术选修课和公共通识选修课, 具体课程按照学校实际情况实施。

(二) 专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程。

1. 专业必修课程

包含专业基础课程和专业核心课程。

(1) 专业基础课程: 包含专业导论、机械基础、电子技术、程序设计基础、传感器与检测技术、数控加工技术、气压与液压传动、工业机器人操作与编程、单片机控制技术以及专业英语等。

(2) 专业核心课程: 包含机械制图、电工基础、电机拖动与控制、PLC 控制技术、自动线安装与调试以及机电一体化系统集成等, 课程名称后带有★标识。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程: 包含创新创业教育、智能制造概论、产品营销、生产过程管理、3D 打印技术、python 编程基础及应用、电力电子技术、工业机器人技术应用、虚拟仪器以及 CAD/CAM 应用等。

其中纯实践性教学课程为: 认识实习、钳工实训、机械 CAD 项目实践、生产实习、机电技术专项技能训练、自动线安装与调试实训、电气 CAD 项目实践、电工(高级)技能训练、

岗位实习等。

(三) 专业必修课程主要教学内容

1. 专业必修课程主要教学内容如表 3 所示。

表 3 专业必修课程介绍

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
1	机械制图★	内容：基本体的绘制、组合体视图的识读与绘制、轴套类零件图的识读与绘制、盘盖类零件图的识读与绘制、叉架类零件图的识读与绘制、箱体类零件图的识读与绘制、装配图的识读与绘制。 要求：能运用国家技术标准、正投影原理、形体分析法以及看图、画图的基本方法和步骤识读、绘制典型零件的零件图。能运用常用量具和工具测绘零件并绘制零件草图。会分析零件和部件的工艺结构并能正确、熟练地识读典型部件的装配图。	144
2	电工基础★	直流电路常用元器件参数的计算，常用电工仪器仪表的使用，正弦交流电路基本物理量、正弦量的表示和分析，三相电路的连接、参数计算，低压变压器的认知。 要求：能进行交直流电路读图识图及测试，变压器的装接及测试。用运用仿真平台测试电子产品，能对电子产品进行简单应用与设计等。	108
3	机械基础	内容：机械零件的精度、杆件的静力分析、直杆的基本变形、工程材料、连接、常用机构、机械传动、支承零部件、机械的节能环保与安全防护。 要求：能根据要求调整机械零件的精度，会分析杆件的静力，直杆的变形情况等，会描述常用机构、机械传动的原理并进行拆装。	144
4	电子技术	内容：半导体基础知识，放大电路、集成运算放大器、正弦波振荡电路的分析与计算数字逻辑基础，组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析与设计，脉冲产生与整形电路的分析与设计。 要求：用运用仿真平台测试电子产品，能对电子产品进行简单应用与设计；基于仿真平台对电子产品故障的分析能力；电子产品的检测、调试、维修能力。	144
5	电机拖动与控制★	内容：变压器的特性测试、三相异步电动机的直接起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的降压起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的调速控制系统的安装和调试、三相异步电动机的制动控制系统安装和调试、直流电动机的特性测试和控制调试、微特电机的认识、典型生产设备的电气控制电路及故障分析排除。 要求：能装接变压器并进行测试；能装接电机并测试；能非常熟练检查各类电机的故障并排除；能非常熟练检查常见机床电气控制线路的故障并排除。	216
6	PLC 控制技术★	内容：PLC 基本概念，PLC 经验编程法，PLC 基本指令系统，控制功能指令，PLC 的状态编程法。 要求：能了解 PLC 的基本概念；会用梯形图编写简单的控制程序；能掌握 PLC 的硬件连线；能熟练掌握编程软件的使用。	108

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
7	程序设计基础	<p>内容：程序设计的基本思想，高级编程语言语法、基本结构以及编程方法</p> <p>要求：理解程序设计的思想和方法，掌握高级编程语言的知识、编程技术、基本算法，能应用高级语言进行程序设计进行机电设备的简单控制，提升解决工程实际应用能力。</p>	72
8	传感器与检测技术	<p>内容：电阻式、电容式、电感式、光电式、磁敏式、数字式等传感器的工作原理及信号处理方法，掌握传感器的一般特性与分析方法和检测系统的基本概念，</p> <p>要求：通过本课程的学习，使学生掌握检测系统的设计和分析方法，使学生掌握各类传感器在工业控制和机电一体化系统中的应用，并能够根据需要选用合适的传感器。</p>	54
9	数控加工技术	<p>内容：数控机床的基本知识，数控车削加工程序的编写，数控铣削加工程序的编写，加工中心加工程序的编写，仿真软件的使用，数控车削、铣削加工基础技能训练，刀具、量具、工具的使用，简单轴类零件的数控加工和精度控制。</p> <p>要求：能熟练编写数控加工程序，正确选择与使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件的加工，并能保证零件尺寸精度。</p>	136
10	气压与液压传动	<p>内容：气压与液压传动的认识、液压元件、液压基本回路的识读与绘制，液压系统分析，气压元件、气压基本回路的识读与绘制，自动生产线上气动系统的分析与设计。</p> <p>要求：掌握气压与液压传动系统的基本组成，能分析各种液压与气压元件的工作原理；能认识和绘制常用液压与气压元件的图形符号；会识读和绘制气压基本回路；会分析典型液压与气压控制回路的工作原理。</p>	64
11	自动线安装与调试★	<p>内容：THJDAL-2型自动线供料单元安装与调试、加工单元安装与调试、装配单元安装与调试、分拣元及搬运单元的安装与调试以及系统联调。</p> <p>要求：能分析自动线各单元的工作流程，完成各单元硬件的安装与调试，编写PLC控制程序，实现各单元及系统的功能。</p>	80
12	工业机器人操作与编程	<p>内容：工业机器人常用技术、工业机器人手动操作、工业机器人编程软件应用、工业机器人典型应用。</p> <p>要求：能掌握工业机器人基本技术，能完成对自动线及工业机器人进行常见任务的编程、调试工作，提升工业机器人的综合应用能力，锻炼学生的团队协作精神、工程实践能力和安全意识。</p>	48
13	专业英语	<p>内容：Engineering Drawing—工程图的识读，Electronic Component and Circuits—电子元件及设备说明书的识读，Mechanical Components—机械零件的英文说明，Control Devices and PLC控制设备和PLC操作说明，CAD/CAM计算机辅助设计和制造—英文版软件的应用，Automatic Production Line and applications of Robot—自动线及机器人应用说明书。</p> <p>要求：能识读英文工程图；能识读英文设备说明书；能识读英文</p>	48

序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
		标识；能使用英文版软件等。	
14	单片机控制技术	<p>内容：单片机硬件系统、单片机开发系统、单片机并行 I/O 端口应用、定时与中断系统、单片机系统扩展、显示和键盘接口技术、A/D 与 D/A 转换接口</p> <p>要求：能正确理解、分析控制要求，提出正确的控制方案；能根据控制方案，正确选择传感器、单片机型号及其它器件；能根据控制方案，正确设计、调试程序；能根据控制方案及设计、安装规范，正确进行线路设计与安装；能依据调试规程，对控制系统进行最终调试；能对错误进行分析，排除硬件及软件的故障。</p>	48
15	机电一体化系统集成★	<p>内容：机电一体化中的电气系统设计及安装调试；运动控制；机电一体化中的伺服系统设计；机电一体化中的通信与网络构建；PLC 技术应用；触摸屏与组态技术应用，综合创新项目设计等。</p> <p>要求：具有机电一体化系统集成能力；具有正确选用元器件创建工程项目的能力；学会阅读各种机电一体化的相关资料；学会工业网络构建与通信技术；学会运动控制的相关知识及技能；学会机电一体化系统集成的思路和方法。</p>	64

2. 主要纯实践性教学课程教学内容如表 4 所示。

表 4 实践教学安排表

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地
1	认识实习	<p>内容：企业认识实习</p> <p>要求：通过到企业认识实习，听取企业的相关介绍，开拓视野，对企业运作有初步认识，为专业课的学习打基础。</p>	1, 2	2	校外实践基地
2	钳工实训	<p>内容：根据图纸和技术要求，正确使用钳工加工工具和量具完成典型零件的加工制作，掌握锯削、錾削、磨削、锉削、钻孔等基本技能与加工技巧。</p> <p>要求：会根据图纸要求对零部件进行钳工制作加工，符合尺寸精度和形位精度的要求。</p>	3	2	钳工实训室
3	机械 CAD 项目实践	<p>内容：平面图形的绘制，组合体视图的绘制，零件图的绘制，装配图的绘制，基本形体三维建典型零件三维建模</p> <p>要求：会安装并熟练应用 AutoCAD 绘图软件，能正确、完整、高效识读工程图样，能正确、完整、清晰、合理、美观表达工程图样。能熟练运用正投影法和绘图软件绘制零件图以及三维建模。</p>	4	2	多媒体机房
4	机电技术专项技能	<p>容：电子技术安装与调试、电气控制线路安装与调试、电气控制线路故障分析与排除、可编程控制器。</p> <p>要求：会使用电工工具和仪器仪表安装并检修各</p>	5	3	维修电工实训室

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地
	训练	种照明线路，会拆装并检修常用电器器件，能根据要求设计、安装、编程、调试可编程控制器应用系统，会调试典型的模拟电子电路，能较熟练安装、调试、维修典型的电力电子设备并能对典型机床的故障排除。具有安全意识、质量意识、工程意识等。			
5	生产实习	内容：车床（铣床）的工作原理及各部分组成，常用车削（铣削）刀具、夹具、量具的选择和使用，轴类零件的加工工艺分析（平面及沟槽的加工方法），车床（铣床）的安全操作要领。 要求：能描述车床（铣床）工艺用途，能正确使用夹具、量具。能正确安装刀具和工件，熟练操作机床，完成轴类零件加工（平面及沟槽等的铣削加工）。	4, 6	2	学校实习工厂
6	自动线安装与调试实训	内容：自动线系统联调 要求：小组合作完成自动线 5 单元的系统联调	7	1	自动线智慧实训室
7	电气 CAD 项目实践	内容：电气 CAD 软件的基本操作，电气原理图的绘制及技巧，电气系统图的生成及技巧。 要求：能独立完成软件的安装，初步具有绘图环境的配置能力，熟练绘制草图和元器件，能合理选择电气元器件构建并绘制电气工程图。	8	1	多媒体机房
8	电工（高级）技能训练	内容：可编程控制器应用，交直流传动系统，应用电子电路装调，继电控制电路测绘与故障排除。 要求：会使用常用的仪器仪表，会专用工具的选用、维护和操作规程，会基于 PLC 的自动控制系统的编程与应用，对交直流传动系统安装、调试、故障诊断与排除，能对继电控制电路分析、测绘与故障排除，会常用电子电路的安装、调试和维修，养成良好的职业道德、协作意识、质量意识和安全意识。	9	3	维修电工实训室
9	岗位实习	内容：企业顶岗实习 要求：在企业岗位进行技能训练	9-10	24	企业
总计				40	

（四）相关要求

专业课程思政教育全覆盖。创新创业教育除了开设必修课程外，还通过工程项目实践创新等环节，鼓励学生积极申报国家专利、发表论文等，提高学生的创新创业能力。安全教育贯穿于每门课程中，在专业课程的教学过程中，安全教育贯穿于教学过程始终。在公共选修课中开设人文素养、科学素养等。

七、教学进程总体安排

(一) 学时安排

教学活动周进程安排表如表 5 所示。

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学 期	入学 教育	军训	课堂 教学	实训	实习	考试	机动	假期	总计
第一学期	1	(1)	16	0	1	1	1	4	24
第二学期	0	0	16	0	1	1	2	8	28
第三学期	0	0	16	2	0	1	1	4	24
第四学期	0	0	16	2	1	1	0	8	28
第五学期	0	0	16	3	0	1	0	4	24
第六学期	0	0	16	0	1	1	2	8	28
第七学期	1	(2)	16	1	0	1	1	4	24
第八学期	0	0	16	1	0	1	2	8	28
第九学期	0	0	7	3	8	1	1	4	24
第十学期	0	0	0	0	16	1	3	0	20
总计	2	(3)	135	12	28	10	13	52	252

备注：第一和第七学期的军事理论与训练，占学分，不占学时，故不计入教学活动周。

(二) 教学进程表

表 6 机电一体化技术（中高职贯通）专业教学进程表

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	10+ 8	16+ 2		
公共基础必修	职业道德与法治	2	36	考试	4		2										
	历史 1	2	36	考试	6	2											
	历史 2	2	36	考试	6		2										
	中国特色社会主义	2	36	考试	8				2								
	心理健康与职业生涯	2	36	考试	8		2										

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	10+ 8	16+ 2		
	哲学与人生	2	36	考试	8			2									
	形势与政策1	0.2 5	4	考查	0	0.2 5											
	形势与政策2	0.2 5	4	考查	0		0.2 5										
	形势与政策3	0.2 5	4	考查	0			0.2 5									
	形势与政策4	0.2 5	4	考查	0				0.2 5								
	形势与政策5	0.2 5	4	考查	0					0.2 5							
	形势与政策6	0.2 5	4	考查	0						0.2 5						
	形势与政策7	0.2 5	4	考查	0							0.2 5					
	形势与政策8	0.2 5	4	考查	0								0.2 5				
	互联网+创业实践	2	36	考试	16						2						
	思想道德与法治	3	48	考试	8							3					
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考试	4								2				
	习近平新时代中国特色社会主义思想	3	48	考试	4									3			

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	10+ 8	16+ 2					
	概论																			
	语文1	4	72	考试	8	4														
	语文2	4	72	考试	8		4													
	语文3	4	72	考试	8			4												
	语文4	2	36	考查	4				2											
	语文5	2	36	考查	4					2										
	数学1	4	72	考试	6	4														
	数学2	4	72	考试	6		4													
	数学3	4	72	考试	4			4												
	数学4	2	36	考试	4				2											
	数学5	2	36	考试	4					2										
	数学6	4	64	考试	4							4								
	英语1	4	72	考试	6	4														
	英语2	4	72	考试	6		4													
	英语3	4	72	考试	6			4												
	英语4	4	72	考试	6				4											
	英语5	2	36	考试	4					2										
	英语6	2	36	考试	4						2									
	英语7	2	32	考查	4							2								
	英语8	2	32	考查	4								2							
	物理1	4	72	考试	16	4														
	物理2	4	72	考试	16		4													
	军事理论与训练1	1	30	考查	30	1周														
	军事理论与训练2	2	32	考查	24							2								

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	10+ 8	16+ 2		
	信息技术基础1	3	54	考试	32		3										
	信息技术基础2	3	54	考试	32			3									
	信息技术基础3	2	36	考试	32				2								
	信息技术基础4	1	18	考试	18					1							
	体育1	2	36	考试	30	2											
	体育2	2	36	考试	30		2										
	体育3	2	36	考试	30			2									
	体育4	2	36	考试	30				2								
	体育5	2	36	考试	30					2							
	体育6	2	36	考试	30						2						
	体育7	2	32	考查	30							2					
	体育8	2	32	考查	30								2				
	应用文写作	2	36	考试	8						2						
	心理健康教育	1	16	考查	0							1					
	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0								1				
	大学生安全教育	2	42	考查	8	*		*		*		*	2	*			
	劳动教育	1	16	考查	16										1		
	小计	127	2250	0	644	21.2 5	27.2 5	19.25	14.2 5	9.25	8.25	17.2 5	9.25	1		0	

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	10+ 8	16+ 2
公共基础选修	公共艺术选修	2	36	考查	0				2						
	公共通识选修	4	68	考查	0				2			2			
	小计	6	104		0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0
专业必修	专业导论	2	34	考查	0	1						1			
	认识实习▲	2	60	考查	60	1周	1周								
	机械制图★	8	144	考试	0		4	4							
	电工基础★	6	108	考试	54		3	3							
	钳工实训▲	2	60	考查	60			2周							
	机械基础	8	144	考试	32			4	4						
	机械CAD项目实践▲	2	60	考查	60				2周						
	电子技术	8	144	考试	54				4	4					
	电机拖动与控制★	12	216	考试	120				6	6					
	生产实习▲	2	60	考查	60				1周		1周				
	PLC控制技术★	6	108	考试	72					6					
	机电技术专项技能训练▲	3	90	考查	90					3周					
	程序设计基础	4	72	考试	60						4				
传感器与	3	54	考查	24						3					

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配															
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	10+ 8	16+ 2						
	检测技术																				
	数控加工技术	8	136	考试	96						4	4									
	气压与液压传动	4	64	考查	20							4									
	自动线安装与调试★	5	80	考试	50							5									
	自动线安装与调试实训▲	1	30	考查	30							1周									
	工业机器人操作与编程	3	48	考查	30								3								
	单片机控制技术	3	48	考查	36								3								
	机电一体化系统集成★	4	64	考试	48								4								
	电气CAD项目实践▲	1	30	考查	30								1周								
	专业英语	3	48	考查	0												3				
	电工（高级）技能训练	3	90	考查	90												3周				
	岗位实习1	8	240	考查	240												8周				
	岗位实习2	16	480	考查	480															16周	
	小计	127	2712		189	2	8	13	17	19	12	15	11	14	16						

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	10+ 8	16+ 2
					6										
专业选修	创新创业教育	2	32	考查	0								2		
	智能制造概论	2	32	考查	12								2		
	产品营销	3	48	考查 (二选一)	24								3		
	生产过程管理														
	3D打印技术	3	48	考查 (二选一)	36								3		
	python编程基础及应用														
	电力电子技术	3	48	考查 (二选一)	30									3	
	工业机器人技术应用														
	虚拟仪器	3	48	考查 (二选一)	36									3	
	CAD/CAM应用														
小计	16	256		138	0	0	0	0	0	0	0	0	10	6	0
合计	276	5322		267 8	23. 25	35. 25	32. 25	31. 25	28. 25	24. 25	32. 25	32. 25	21	16	

注：1. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育，每学期安排2课时；★所示为专业核心课程；▲表示为有整周实训的课程。

2. 公共艺术选修可以在4-6学期内完成；公共通识选修第一个2学分在4-6学期内完成，第二个2学分可以在7-10学期内完成。

3. 理论教学中职按照18学时折合1学分，高职按照16学时折合1学分；实训周周学时数为30，计一个学分。

4. 本专业总学分276学分，总学时为5322学时；其中选修课学分占比8.0%，实践性课时占比50%。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

本专业专任教师 17 人，副高及高级讲师职称 5 人，中级 9 人；双师素质教师占专业教师比 59%；中青年教师占比 76.5%。

2. 专任教师任职资格

（1）校内专业专任教师具有大学本科以上学历，相应教师资格证书、6 个月以上企业实践经历。

（2）校内专职专任教师要求熟悉 1 门外语，具备一定程度的双语教学能力。

（3）具有本专业职业资格证书（三级及以上）或相应技术职称。

3. 专业带头人

专业带头人具有副高及以上专业技术职务，具备扎实专业知识、活跃学术思想、较强的组织协调能力和改革创新精神，能够带领教学团队开展专业建设、教学改革、技术服务。

4. 兼职教师任职资格

企业兼职教师主要来自于相关行业国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的机电专业知识和丰富的工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

智慧教室 7 间，配有黑（白）板及书写工具、电脑、投影、音响等设备，装有电子班牌，安装有网络安全防护实施。教室和走廊安装了应急照明装置，标志明显，状态良好，逃生通道畅通无阻，符合紧急疏散要求。

2. 校内实训室基本要求

校内主要实训教学条件配置条件见表 7。

表 7 校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	设备名称	工位数	适用课程
1	钳工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台等	50	钳工实训
2	学校实习工厂	普通车床、普通铣床、磨床等	50	生产实习
3	绘图实训室	绘图板、以及单级减速器、装拆工具、游标卡尺、内（外）卡、钢尺	50	机械制图
4	机械结构分析与应用实训室	传动机构、轮系、轴系	48	机械基础
5	多媒体机房	投影设备、计算机、软件	48	机械 CAD 项目实践、电气 CAD 项目实践

序号	实训室名称	设备名称	工位数	适用课程
6	电子技术实训室	电子技术实训装置	48	电子技术、机电技术专项技能训练
7	电机拖动实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	48	电机拖动与控制
8	可编程控制器实训室	可编程控制实训装置, PLC 模拟仿真软件, 实物装置	48	PLC 控制技术
9	维修电工实训室	电子技术实训装置、电气控制线路安装板、常用机床电气控制电路板、可编程控制实训台	各 48	电工基础、电机拖动与控制、PLC 控制技术、机电技术专项技能实训
10	自动线智慧实训室	自动生产线装拆装置	48	自动线安装与调试、自动线安装与调试实训
11	电力电子技术实训室	电力电子技术装置	44	电力电子技术
12	数控加工实训室	数控车床、数控铣床、加工中心	44	数控加工技术
13	气压传动实训室	气压传动实训装置	44	气压与液压传动
14	工业机器人技术应用	ABB 工业机器人	40	工业机器人操作与编程 工业机器人技术应用
15	机电一体化系统集成实训室	机电设备系统集成实训装置	12	机电一体化系统集成

3. 学生实习基地基本要求

与相关企业建立校企合作关系, 为本专业提供尽可能多的与专业相关的校外实习基地。校外实习基地, 原则上为教师提供企业实践岗位, 为学生提供认识实习、随岗实习、轮岗实习及岗位实习等各类实习岗位。主要校外实习基地见表 8。

表 8 校外主要实习基地

序号	单位	序号	单位
1	上海通用汽车有限公司	7	上海微电子装备(集团)股份有限公司
2	上海大众汽车有限公司	8	上海 ABB(中国)工程有限公司
3	中国人民解放军第 4724 工厂	9	上海空间电源研究所
4	上海申通地铁集团有限公司	10	上海华骅汽车技术有限公司
5	上海宝钢集团公司	11	上海航天控制技术研究所 803 所
6	上海电气电站临港工厂	12	上海现代先进超精密制造中心有限公司

4. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台，与高等教育出版社共建精品在线开放平台，利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件，开展教师网络教学，在线答疑，学生在线学习。利用智能制造技术协同创新平台，发布学校企业信息，开展企业技术培训，指导学生创新。

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

（1）教材和讲义优化选用职业教育国家规划教材、省级规划教材，结合实训室的设备条件，选用校企合作自编校本教材，自编校本教材不仅是高职院校教材的补充，还是高职院校自身教学特色的一种体现，本专业已拥有一定数量特色鲜明、有较高水平的自编校本教材及讲义。

（2）除自编校本教材外，还可选用反映机电一体化技术最新发展水平、特色鲜明，并能够满足高等职业教育培养目标要求的规划教材，并尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备基本要求

每年新增机电行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 100 册，机电专业技术类图书和实务案例类图书等近 500 册，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源配置基本要求

（1）建有《自动线安装与调试》、《机电一体化系统集成》等市级精品课程 4 门。建有相关的教学视频、教学课件、教学案例、数字教材等专业教学资源，动态更新、满足课程教学和学生在线学习的需要。

（2）数字化教学资源中心：行企业培训资源、课程数字化资源、学生竞赛培训资源、学生创新作品资源、社会服务与对外交流信息资源。

（3）虚拟仿真软件：机电控制仿真平台。

（4）在线开放课程：《PLC 控制技术》、《电机拖动与控制》等在线开放课程，包含课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等，满足网络教学使用。

（四）教学方法

依据课程标准，结合课程教学内容、学生学习基础、教学资源等，坚持学中做、做中学，倡导因材施教、因需施教，创新教学方法和策略，加强信息化技术在教育教学中的应用。

1. 以立德树人为根本，思政教育引领，将思政元素融入课程教学，实现价值塑造、能力培养、知识传授三位一体，培养学生精益求精的工匠精神和严谨踏实的职业素养。

2. 以学生为中心，注重“教”与“学”的互动，以个体练习、小组活动、模拟仿真、展示分享和示范纠错等不同形式开展教学。

3. 以工程项目为载体, 依托实训室、教学资源平台等, 采用理实一体化教学、案例教学、任务驱动式项目化等教学方法,

4. 以产教融合为抓手, 依托协同创新中心, 学生参与项目开发, 搭建自主创新学习平台。

（五）学习评价

1. 教师教学评价

教学评价按照学校及二级学院教学质量管理体系中的各类评价标准执行。主要包括: 各级教学督导对教学过程组织实施的评价; 部门领导对教师教学能力的评价; 教师相互之间的教学能力评价; 学生对教师教学能力的评价; 第三方教学质量评价等。

2. 学生学习评价

(1) 学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式, 一般建议以过程化考核为主, 突出专业核心能力和学生综合素质的考核评价, 注重课程评价与职业资格鉴定的衔接。

(2) 岗位实习由企业、学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、顶岗实习总结、指导教师对学生的鉴定报告、企业对学生的评价鉴定或答辩情况, 综合评价。

（六）质量管理

为确保人才培养质量, 建立健全校院两级, 全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 制度保障

成立由学校和二级学院负责人、行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作机电一体化技术专业建设指导委员会”, 发挥成员各自优势, 促进人才培养模式的实践与完善。

建立由学校教务处、教学督导委员会和督导组为核心, 各二级学院为重点的人才培养质量监控与保障体系。

为使人才培养方案实施制度化、科学化和规范化, 保证教学工作有序进行、教学质量的不断提高, 建立了管理规范体系: 制订(修订)了《教学督导工作规程》、《教学管理规范》、《专业人才培养方案制订(修订)工作规程》、《课程标准制订(修订)指导性意见》、《校本教材建设的若干意见》、《教师教学工作规范》、《教学质量标准》、《教学质量评价实施办法》等, 使整个人才培养过程做到有章可循、规范有序。

2. 质量监控

质量监控包括人才培养目标监控、人才培养方案和课程标准监控、教学过程监控、学生信息反馈、教材质量监控等。

(1) 人才培养目标监控。培养具有职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能型专业人才。

(2) 人才培养方案和课程标准制订与执行监控。人才培养方案和课程标准是组织和实施人才培养工作的核心教学文件, 也是开展教学工作和对教学工作监控与评估的主要依据。对于这些指导性的教学文件按照学校的统一规范流程制订和实施。

(3) 教学过程监控。主要通过听评课、教学检查、教学督导、学生评教、教师评学、

考试等实现监控目的。

(4) 学生信息反馈。建立学生教学信息员制度，定期开展学生教学工作座谈会，及时收集并反馈教学信息，督促教师及时调整教学方法和手段，确保教学质量和教学效果。

(5) 教材质量监控。学校建立教材招标工作组，采用教材三级审核制：教研室申报、二级学院审核、学校教务处审定。

结合教学诊断与改进、质量年报等职业院校自主保证人才培养质量的工作，统筹管理学校各部门、各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互协调、相互促进的质量管理有机整体。形成独具学校特色、开放式、自主型教学质量保障体系。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的 276 学分，准予毕业。

十、附录

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

机电一体化技术专业人才需求与专业改革调研报告

为了适应上海经济建设的高速发展,《上海市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》明确指出要瞄准产业发展前沿,突出集群发展理念,打响“上海制造”品牌决策,满足本地区乃至长三角对机电类高等职业技术人才的需求,进一步推动高等职业教育体制改革,上海电子信息职业技术学院机械与能源工程学院机电一体化技术专业结合学院“十四五”发展规划,开展机电一体化技术专业人才需求与专业改革的调研工作。

一、基本思路与方法

(一) 调研思路

1. 为使本次调研具有广泛性和代表性,组建了由系主任、教研室主任和专业教师组成的课题组,并由课题组成员共同完成调研工作。

2. 走访典型企业,确定行业状况、人员及岗位需求情况。

3. 机电专业毕业生工作岗位跟踪调研,了解学生的主要从业岗位和岗位变换情况。

4. 调研内容:包括机电一体化技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业技能、学生就业去向等。

5. 调研对象:生产企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

(二) 调研方法

1. 二手资料收集。通过互联网,查阅相关文件和报道,收集大量的二手资料。

2. 问卷调查。根据调研需要,在分析大量二手资料的基础上,设计调研问卷。

3. 访谈。在问卷调查之余,和就业学生进行面对面深度访谈,深入了解就业学生自身的思想、工作、生活状况。

二、专业人才需求调研

(一) 相关行业发展现状

1. 机电一体化相关行业发展现状

与机电一体化技术相关的行业主要集中在先进制造业,涉及电子信息产品制造业、汽车制造业、飞机制造业、轨道交通业、石油化工制造业、钢材制造业、成套设备制造业、生物医药制造业等各个领域。

先进制造业是为国民经济各行业提供技术装备的战略性新兴产业,产业关联度高,吸纳就业能力强,技术资金密集,是各行业产业升级、技术进步的重要保障和国家综合实力的集中体现。

根据上海市统计局发布的 2022 年《上海市国民经济和社会发展统计公报》显示全年战略性新兴产业增加值 10641.19 亿元,比上年增长 8.6%。其中,工业战略性新兴产业增加

值 3741.92 亿元，增长 6.6%；服务业战略性新兴产业增加值 6899.27 亿元，增长 9.8%（见表 1）。

表 1 2022 年战略新兴产业增加值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
战略性新兴产业增加值	10641.19	8.6
工业战略性新兴产业增加值	3741.92	6.6
服务业战略性新兴产业增加值	6899.27	9.8

全年实现工业增加值 1079454 亿元，比上年下降 1.5%。全年完成工业总产值 42505.68 亿元，下降 2.2%。其中，规模以上工业总产值 40473.68 亿元，下降 1.1%。在规模以上工业总产值中，国有控股企业总产值 14600.90 亿元，增长 0.4%。

全年新能源、高端装备、生物、新一代信息技术、新材料、新能源汽车、节能环保、数字创意等工业战略性新兴产业完成规模以上工业总产值 17406.86 亿元，比上年增长 5.8%（见表 2），占全市规模以上工业总产值比重达到 43.0%。

表 2 2022 年规模以上工业战略性新兴产业总产值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
工业战略性新兴产业总产值	17406.86	5.8
#新能源	571.48	-4.9
高端装备	2532.10	-0.4
生物	1727.50	5.9
新一代信息技术	5992.03	4.7
新材料	2998.93	-8.5
新能源汽车	2888.25	56.9
节能环保	895.43	-10.4
数字创意	106.10	-21.4

全年规模以上工业产品销售率为 99.6%。规模以上工业企业主要产品中，太阳能电池产量 36.19 万千瓦，增长 1.2 倍；发电机组产量 2618.08 万千瓦，增长 70.3%；新能源汽车产量 98.86 万辆，增长 56.5%；电站用汽轮机产量 1735.60 万千瓦，增长 40.6%（见表 3）。

全年规模以上工业企业实现利润总额 2788.19 亿元，比上年下降 11.7%；实现税金总额 1841.67 亿元，增长 0.5%。规模以上工业企业亏损面为 25.3%。

表 3 2022 年规模以上工业企业主要产品产量及其增长速度

产品名称	单位	产量	比上年增长 (%)
钢材	万吨	1920.90	-4.5
电站用汽轮机	万千瓦	1735.60	40.6
工业机器人	万套	7.67	7.1
汽车	万辆	302.45	6.8
#新能源汽车	万辆	98.86	56.5
发电机组（发电设备）	万千瓦	2618.08	70.3
太阳能电池	万千瓦	36.19	1.2 倍
笔记本电脑	万台	1994.18	2.1
服务器	万台	37.68	-21.0
智能手机	万台	3203.99	10.8
集成电路圆片	万片	981.32	5.5

从各项数据显示，2022 年上海市的先进制造业如工业机器人、新能源汽车、笔记本电脑等出现了较大幅度的增长，同时也看到随着产业结构的调整，智能制造业相继快速发展，必将加快推动产业优化升级，加快技术创新，促进先进制造业持续稳定发展。

由此可见，机电一体化技术人才的需求量将会继续保持稳定上升态势。

2. 机电一体化技术相关行业发展趋势

上海作为全国率先转变工业发展方式的先行先试区、战略性新兴产业的创新引领区、高端生产性服务业的集聚辐射区，成为全球高端制造中心，实现从“制造”到“智造”，再到全球高端“智造”中心的发展。2015 年，国务院印发了《中国制造 2025》，《中国制造 2025》被称为中国版的工业 4.0。中国制造 2025 借助于大数据、云计算、移动互联时代背景，对企业进行智能化、工业化相结合的改进升级，实现智能工厂、智能生产、智能物流，实现我国制造业由大到强的转型目标。中国制造对人才的需求将向深层次发展，对高素质技术技能人才的需求更加强烈，尤其是具有工程素质、创新素质的人才。在此形势下，职业教育需要培养更多的具有工程素质、创新素质的高技术技能型人才。

“十四五”时期上海将瞄准产业发展前沿，突出集群发展理念，打响“上海制造”品牌，在传承、创新和提升既有优势产业中，重点打造具备产业比较优势、制造服务交互融合、未来发展潜力巨大的六大重点产业集群。到 2025 年战略性新兴产业增加值占全市生产总值比重达到 20%左右。国际化高端制造业给机电一体化技术专业发展创造了极好的机遇，同时也带来极大的挑战，对其人才的国际化程度提出了更高的要求，如具备国际视野，掌握国际通用的技术和方法，能够胜任自动化设备、工业机器人等系统集成等。

（二）行业从业人员基本情况

1. 机电一体化技术行业人才需求预测分析

据统计，全国汽车行业中机电一体化技术维修人员比例占到 23.10%，而且每年正在以

10%的速度增长，仅上海汽车行业年新增需求就达 3000 人左右；未来三至五年，轨道交通制造及维修岗位人员的需求达 1.5 万人左右；上海民用航空制造业及其产业链急需大量飞机安装、调试、机务维修维护的机电一体化技术人员，而目前上海的高等院校共计有 17 所设置了机电一体化技术专业，其中 8 所为本科院校，每年毕业生约 1500 人，远远满足不了高端制造市场对人才的需要。

（1）航空航天、海洋工程装备、核电装备制造业

上海航天技术研究院下属 16 个研究所、13 家工厂、10 家公司和 1 家上市公司。中航商用飞机发动机，自主知识产权的 C919 大飞机发动机、全国首台 6 兆瓦海上风电机组、自主知识产权的海下 3000 米作业的半潜式钻井平台、全国最大的 200 吨级液压式履带挖掘机、全国最大的精密机床单体工厂等全国最先进的高端装备，上海电气的核电装备制造等等，未来 5 年急需大量安装、调试、维修维护的机电一体化技术人员。上海的先进制造业对掌握机电一体化技术的综合技能型人才需求量巨大，数据显示，机电一体化技术人员的需求量将居整个工业行业的前 3 位。

（2）上海汽车制造行业

《中国汽车人才发展战略研究》课题报告数据表明，全国汽车行业所需员工保持每年 10%的增长速度，其中机电一体化技术维修人员比例占到 23.10%。每年，仅上海汽车行业新增的机电一体化技术维修人员就需要 3000 人左右。

（3）上海轨道交通业

按国际惯例，以每公里配备 2 列车的计算方式，上海需新增近 800 辆轨道列车。同时，参照目前上海轨道交通业成熟精简的人员编制，机电一体化技术相关的岗位人员需求约达到 1.5 万人左右。轨道交通制造及维修急需大量机电一体化技术人才。

除上述大型制造业对高技术高技能机电一体化技术人才需求外，传统的制造业、外资企业、民营企业、现代服务业等对操作、维修维护、控制、设计、销售服务等岗位对机电一体化技术人才也有大量需求。

2. 机电一体化技术专业对应的职业岗位调研

（1）岗位分布调研

通过走访企业人员、发放问卷等方式了解到目前机电一体化技术专业的高职学生所从事的职业岗位有三个类别和三个层次，三个类别是：生产类、技术类和销售服务类，三个层次是：主管级（生产、技术、项目经理）、技术级（生产主管、技术工程师、销售/服务工程师）及助理级（设备操作工、产品制造工、产品装配工、产品设计员、系统调试员、设备维护员、售前服务员、售后服务员）。助理级岗位从业人员比率如表 4 所示。

表 4 机电一体化技术岗位分类和人才占比

类别	岗位	从业人员比率
生产类	设备操作工	20%
	产品制造工	10%
	产品装配工	10%
技术类	产品设计员	5%
	系统调试员	10%
	设备维护员	20%
销售服务类	售前服务员	10%
	售后服务员	15%

(2) 从业人员学历构成调研

机电一体化技术专业企业在职人员学历结构如图 1 所示，其中高中以下占 8%、高中及中职毕业占 18%、高职毕业占 49%、本科毕业占 21%、研究生以上占 4%。



图 1 机电一体化技术专业企业在职人员学历结构

(3) 年龄结构

机电一体化技术专业企业在职人员年龄结构比例如图 2 所示，20~30 岁占 47%，30~40 岁占 29%，40~50 岁占 14%，50~60 岁占 8%，60 岁以上退休后继续工作占 2%。

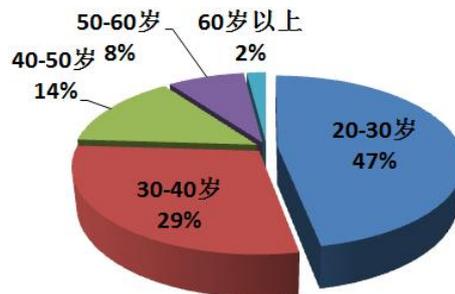


图 2 机电一体化技术专业企业在职人员年龄结构

(4) 薪资情况

据 2022 年不完全统计，全国机电一体化技术员平均工资与 2021 年基本持平。机电一体化企业在职人员工资收入 3000—4500 元之间的人数占 31.1%；4500—6000 元之间的人数占 29.2%；6000 元以上的人数占 14%；工资收入的多少与技能等级的高低成正比，也与工作经验有关。如图 3 所示。



图3 2021年全国机电一体化技术专业在职人员薪资情况分布

(5) 员工素质

企业聘用人才除了专业知识及技能以外，更看重的是爱岗敬业的工作态度，职业道德、安全文明生产能力，思考和解决问题的意识，交流沟通与团队协作能力，自学能力，质量、效率及环保意识以及吃苦耐劳和创新精神。如图4所示。

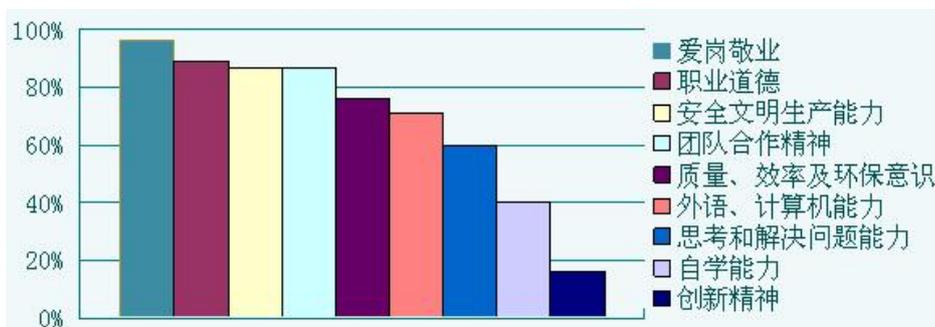


图4 企业聘用人才对综合素质要求

(6) 企业聘用员工的渠道

企业聘用一线技术人才的主要渠道与来源中，62%的企业从职业学校毕业生中招聘，28%从劳动力市场招聘，其他主要从企业中培养和熟人推荐以及网络招聘，如图5所示。

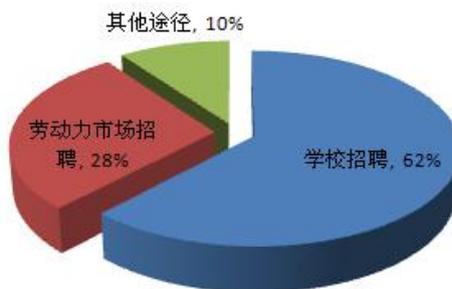


图5 企业聘用一线技术人才主要渠道

调研结论：企业在进行人才招聘时，优先考虑应聘者的条件是专业技能，特别是那些适应能力强，技能水平高，肯吃苦并具有创新精神的毕业生特别受企业的欢迎。相较技能而言，企业对技能型人才学历文凭因素的考虑正逐渐淡化。

3. 机电一体化技术专业对应的职业技能证书分析

国家高端制造业长远发展要弘扬工匠精神，含金量高的职业技能证书可在很大程度上体现学生的技能水平。

在调查中发现，目前职业类学生一般都拥有与专业相关的职业技能证书，如电工、数控机床工、计算机辅助设计员、AutoCAD 等以及一些与行业相关的特定证书，例如轨道交通驾驶资格证书等。这些职业技能证书大部分都与被调查者现在所从事的工作相关。

在调查企业过程中，我们发现企业在招聘过程中，对于学生的职业技能证书存在两种情况：一是单位比较看中，这些单位招聘的岗位只需要取得通用的证书，比如常用的电工证、AutoCAD 证书，但是对目前的 1+X 证书没有要求；二是单位对于证书不重视，这些企业的设备都是专用的设备，学生招进来后都要进行再培训，取得专用设备操作的职业资格证，这些证书通过学校的培训是无法取得的。即使他们不看中，但在招聘时，还是把学生有无中级以上职业技能证书作为选择的依据之一，认为证书可以体现学生的学习能力和技能水平。

三、专业现状调研

（一）上海市高职院校机电一体化技术专业点分布情况

上海市开设有三年制高职的院校共有 33 所，其中有上海电子信息职业技术学院等 18 所院校开设三年制高职机电一体化技术专业。

（二）机电一体化技术专业招生与就业岗位分布情况

1. 招生情况

近三年来，上海市高职院校机电一体化技术专业的招生一直处于相对稳定或有提升的状态。

2. 就业情况

我院机电一体化技术专业近十年的就业率一直保持在 100%，机电一体化技术专业近三年的平均签约率为 97%，机电一体化技术（中高职贯通）专业近三年的平均签约率为 98.09%。

（3）岗位分布情况

岗位分布情况见图 6 所示。

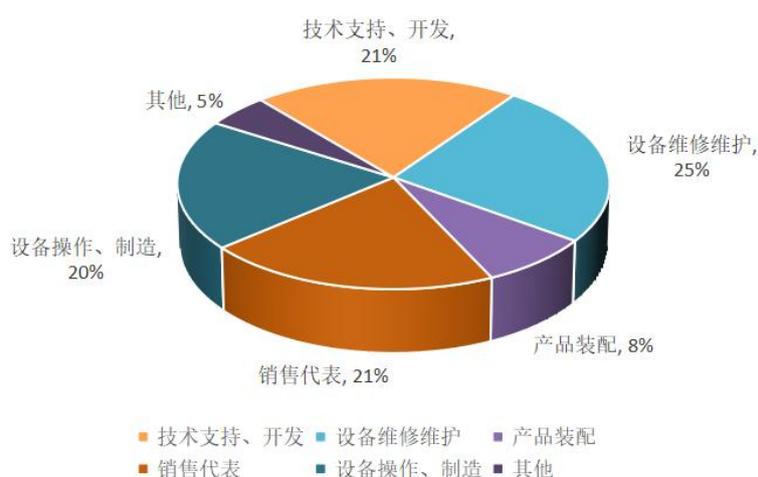


图 6 机电一体化技术专业 2022 届毕业生岗位分布情况

通过对近三年的毕业生就业情况数据分析发现，随着国家战略规划和经济形势的影响，机电一体化技术专业的学生就业选择面更分散，涉及的领域更广泛，从事设备维修维护和销

售服务的比例在不断上升，从事一线操作的比例正在下降，企业对人才的综合素质要求也在提高。

（三）机电一体化技术专业教学情况及存在的主要问题

1. 深化校企合作的人才培养模式改革。
2. 进一步加强对工学结合的课程体系开发和基于工作过程的教学做一体化课程设计。
3. 校内实训基地的优化升级以及实训项目开发。
4. 校外顶岗实习基地的建设。

四、专业人才培养方案优化建议

通过调查分析，随着国际国内工业形势的变化，国家对先进制造业有更高更强的战略部署，企业面临升级改造、转型，但行业（企业）对机电一体化技术专业的毕业生仍有着较大的需求，符合企业要求的本专业毕业生未来的就业前景依然看好。结合调研，课题组从专业课程设置、专业教学改革、实训条件配置等方面对专业培养方案提出以下设想：

（一）机电一体化技术专业课程内容优化建议

加强校企合作，吸纳企业技术人员参与课程建设开发，注重“三新”的融入；加强综合性实践教学环节，全力做好“基于工作过程”的项目化教学设计。在充分调研论证的基础上，为了提高培养层次，主要考虑专业能力提升如设计能力、技术能力、自主学习和创新能力等方面。为加强对学生创新创业能力的培养，继续开设《创业创新教育》课程。

（二）机电一体化技术专业教学改革建议

课题组认为，要坚持以就业为导向、以企业需求为坐标的办学理念；坚持把培养学生的职业能力作为整个教学的主线；坚持以学生为本，以学生的发展为本的教育思想；坚持按岗位要求进行课程体系构建与课程内容的合理整合；坚持教学模式、教学评价的改革和创新；坚持以创设“工作现场”为特征进行教学环境建设来实施本专业的教学改革。

（三）机电一体化技术专业实训条件配置建议

1. 充分利用现有实训条件，实训与职业技能鉴定相结合，开展 1+X 专项技能培训和等级鉴定。
2. 在校内实训基地建设中要加强与企业的合作，引进企业生产性装备，增加生产性实训项目，模拟企业真实生产环境，提高学生顶岗实习的能力。

调研企业的基本信息

序号	企业名称	所在省(市)	企业性质	主营业务
1	上海 ABB 工程有限公司	上海	外国法人独资	设计、研发、制造、加工输配电设备、工业自动化、传动及控制设备、仪器仪表及系统, 自动化控制软件、工业机器人、采矿业机械设备及建筑设备、船用配套设备、交通工具牵引设备及相关的电子、电器、机械配套产品, 销售公司自产产品, 并提供上述产品的维修、技术服务与咨询、工程设计、系统集成及售后服务
2	英华达(上海)科技有限公司	上海	合资	主要致力于研发、生产、制造及出口多媒体播放设备、多媒体无线通讯设备、车载导航装置、无线与有线手持式刷卡设备等电子通讯类产品。
3	上海航天控制技术研究所(803所)	上海	国防科研事业单位	主要承担战术武器、运载火箭、空间飞行器的制导、导航与控制系统和核心单机, 以及载人航天与探月工程配套单机的研制、生产和试验任务。
4	上汽大众汽车有限公司	上海	合资	1. 开发、制造、销售汽车、零部件、配件、附件, 并提供售后服务; 2. 出口汽车、零部件、配件、附件和冲压模具; 3. 进口汽车零部件、配件等。
5	上海微电子装备有限公司	上海	国企	主要致力于大规模工业生产的投影光刻机研发、生产、销售与服务, 公司产品可广泛应用于 IC 制造与先进封装、MEMS、TSV/3D、TFT-OLED 等制造领域。
6	上海美蓓亚精密机电有限公司	上海	合资	公司经营范围主要包括生产, 检测, 销售以及维修微型/小口径精密滚珠轴承, 转动轴承, AC/DC 微电机, 精密机械零部件, 计测器, 电子仪表移动设备背光源等精密机电产品。
7	上海现代先进超精密制造中心有限公司	上海	国企	超精密光学元器件的设计、制造、加工及销售自产产品(制造、加工材料包括但不限于光学晶体、半导体材料、光学玻璃、有色金属、塑料); 提供上述产品的批发、进出口(不涉及国营贸易管理商品, 涉及配额许可证管理商品、专项规定管理的商品, 按国家有关规定办理)。
8	林德(中国)叉车有限公司上海分公司	上海	合资	致力于向市场提供高效的物料搬运系统解决方案, 包括全系列的平衡重及仓储等叉车, 专业的全方位的服务, 最优化的物料搬运综合解决方案及物流方案设计及咨询。
9	上海华虹宏力半导体制造有限公司	上海	合资	产品类型包括: 逻辑、混合信号、射频、高压器件, 及掩模存储器、静态存储器、闪存、嵌入式闪存等。
10	上海海鹰机械厂	上海	国企	主要从事于中国海军飞行机的维修、检测工作。
11	上海飞机制造有限公司	上海	国企	企业作为中国商飞公司的总装制造中心, 承担着支线飞机和干线飞机的总装制造任务。
12	上海华力微电子有限公司	上海	国企	开发、设计、销售集成电路和相关产品, 从事货物与技术的进出口业务。
13	上海东湖机械厂	上海	国企	主要具有舰炮制造能力及制造、维修和研制于一体的军队保障性企业。

工业机器人技术（中高职贯通）专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：工业机器人技术（中高职贯通）

专业代码：460305

二、入学要求

本市应届初中毕业生

三、修业年限

五年

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业大类 （代码）	所属专业类 （代码）	对应行业 （代码）	主要职业类别 （代码）	主要岗位群或技术领 域举例	职业技能等级 证书举例
装备制造 大类(46)	自动化类 (4603)	通用设备 制造业 (34)和专 用设备制 造业(35)	工业机器人系统 操作员(6-30- 99-00)； 工业机器人系统 运维员(6-31- 01-10；) 自动控制工程技 术人员 (2-02-07-07)。 电工电器工程技 术人员	工业机器人应用系统 集成； 工业机器人应用系统 运行维护； 自动化控制系统安装 调试； 工业机器人应用系统 集成； 销售与技术支持。	1+X 工业机器人 应用编程职业 技能等级证书 (中级)； 1+X 工业机器人 操作与运维职 业技能等级证 书(中级)

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向汽车、航空航天、食品、新能源、高端装备等先进制造业和现代服务业领域，能够从事工业机器人应用系统集成、工业机器人应用系统运行维护、自动化控制系统安装调试、工业机器人应用系统集成、销售与技术支持等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

(3) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成一到两项艺术特长或爱好。

(7) 具有语言文字应用能力和自觉规范使用国家通用语言文字的意识、自觉传承弘扬中华优秀传统文化的意识。

2. 知识

(1) 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识；

(3) 熟悉机械制图、掌握电气制图的基础知识；

(4) 掌握工业机器人技术、电工电子技术、电机及电气控制、液压与气动的基础知识；

(5) 掌握工业机器人编程、PLC 控制技术、人机接口及工控网络通信的相关知识；

(6) 熟悉工业机器人辅具设计、制造的相关知识；

(7) 熟悉机器视觉、传感器、MES（制造执行系统）相关知识；

(8) 掌握工业机器人应用系统集成的相关知识；

(9) 熟悉工业机器人典型应用及系统维护相关知识；

(10) 熟悉产品营销、项目管理、企业管理等相关知识。

3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

(3) 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力；

(4) 能读懂工业机器人系统机械结构图、液压、气动、电气系统图；

(5) 会使用电工、电子常用工具和仪表，能安装、调试工业机器人机械、电气系统；

(6) 能选用工业机器人外围部件，能从事工业机器人及周边产品销售和技术支持；

(7) 能进行工业机器人应用系统电气设计，能进行工业机器人应用系统三维模型构建；

(8) 能使用视觉系统进行尺寸检测、位置检测等；

(9) 能熟练对工业机器人进行现场编程、离线编程及仿真；

(10) 能组建工控网络，编写基本人机界面程序；

(11) 能按照工艺要求对工业机器人典型应用系统进行集成、编程、调试、运行和维护，

能编写工业机器人及应用系统技术文档；

(12) 能进行 MES 系统基本操作。

(13) 能阅读工业机器人产品相关英文技术手册

六、课程设置

(一) 公共基础课程

公共基础课主要包括：

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、职业生涯规划与职业指导、职业道德与法律、中国特色社会主义、形势与政策、互联网+创业实践、思想道德与法治、语文、数学、英语、物理、军事理论与训练、信息技术基础、体育、应用文写作、心理健康教育、大学生安全教育以、及劳动教育等课程。

表 2 部分公共基础课程介绍

序号	课程	主要教学内容与要求
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	<p>内容：毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。</p> <p>要求：全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，系统掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系，深刻认识中国共产党为什么能，中国特色社会主义为什么好，归根到底是因为马克思主义行，坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念。</p>
2	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	<p>内容：马克思主义中国化新的飞跃、坚持和发展中国特色社会主义的总任务、坚持党的全面领导、坚持以人民为中心、以新发展理念引领高质量发展、全面深化改革、发展全过程人民民主、全面依法治国、建设社会主义文化强国、加强以民生为重点的社会建设、建设社会主义生态文明、把人民军队全面建设成为世界一流军队、全面贯彻总体国家安全观、坚持“一国两制”和推进祖国统一、推动构建人类命运共同体、全面从严治党、在新征程中勇当开路先锋、争当事业闯将。</p> <p>要求：全面系统学习习近平新时代中国特色社会主义思想概论，准确把握马克思主义中国化的最新理论成果，自觉运用马克思主义的立场、观点和方法，提高分析解决新时代中国特色社会主义建设过程中出现的现实问题的能力，确立新时代中国特色社会主义的共同理想和信念。</p>
3	思想道德与法治	<p>内容：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以“担当复兴大任、成就时代新人”为立足点，针对大学生成长过程中面临的思想道德与法治问题，对学生开展马克思主义的世界观、人生观、价值观、道德观和法治观教育，厚植家国情怀，培养大学生成为有理想、有本领、有担当的时代新人。</p> <p>要求：教育学生加强思想道德修养，继承和弘扬中华传统美德和中</p>

序号	课程	主要教学内容与要求
		国革命道德，树立为人民服务的思想，弘扬集体主义精神，培养良好的道德品质和高尚的道德人格。
4	体育	内容： 体育理论、身体素质、篮球、排球 要求： 掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。
5	信息技术基础	内容： 计算机基础知识、Win7 操作系统、Word 软件、Excel 软件、PowerPoint 软件、多媒体、网络基础应用、网页制作 要求： 能达到全国计算机一级考试大纲的要求
6	大学生安全教育	内容： 饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等 要求： 养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。
7	军事理论与训练	内容： 中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境 要求： 了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势，熟悉国防法规和国防政策的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国的周边安全环境，现状和安全策略，增强国家安全意识。
8	职业生涯规划与职业指导	内容： 掌握职业生涯设计、职业道德、职场法律、职业礼仪、职业精神、求职申请与面试准备、求职面试技巧、创业规划和实施。 要求： 培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。
9	形势与政策	内容： 根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点，结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。 要求： 帮助学生认清国内外形势，增强学生的爱国主义责任感和使命感。
10	互联网+创业实践	内容： 创业意识、创业环境认知与项目选择、模拟创业、创业项目运营，创业意识培养、找准创业项目、建立创业团队。 要求： 引导学生通过体验性学习，培养创业意识，掌握创业技巧。
11	心理健康教育	内容： 心理保健知识。 要求： 培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。
12	应用文写作	内容： 日常生活中常用的应用文体。 要求： 能按岗位要求完成书面写作。
13	劳动教育	内容： 劳动观点、劳动习惯 要求： 树立学生正确的劳动观点，培养学生热爱劳动和劳动人民的情感。养成劳动的习惯。

（二）专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程，并涵盖相关实践性教学环节。

1. 专业必修课程

专业必修课程包括专业导论、机械制图、电工基础、机械基础、电子技术、计算机辅助设计 CAD、程序设计基础、液压与气动技术、电机拖动技术、传感器技术等。

专业核心课程包括电气控制技术、PLC 控制技术、工业机器人基础及操作、工业机器人技术应用、工业机器人仿真与离线编程、自动化控制系统、工业机器人工作站系统集成、电工（四级）、中级 1+X 证书专项技能训练。

2. 专业选修课程

创新创业教育、工业机器人设备维修与维护、电气绘图技术、计算机辅助设计、产品营销、机器视觉应用、机器人传动与执行、KUKA&FANUC 机器人操作、移动机器人、3D 打印技术。

（三）专业课程主要教学内容与要求

部分专业课程主要教学内容如表 3 所示。

表 3 专业主要课程表

课程名称	主要教学内容及要求	参考学时
机械制图	<p>内容：基本体的绘制、组合体视图的识读与绘制、轴套类零件图的识读与绘制、盘盖类零件图的识读与绘制、叉架类零件图的识读与绘制、箱体类零件图的识读与绘制、装配图的识读与绘制。</p> <p>要求：能运用国家技术标准、正投影原理、形体分析法以及看图、画图的基本方法和步骤识读、绘制典型零件的零件图。能运用常用量具和工具测绘零件并绘制零件草图。会分析零件和部件的工艺结构并能正确、熟练地识读典型部件的装配图。</p>	90
机械基础	<p>内容：静力学、材料力学、金属材料及热处理，平面连杆机构、凸轮机构、间歇机构工作原理、组成、性能特点；齿轮传动系统、带传动系统、螺纹联接与传动的结构、工作原理、特点及应用场合；通用零部件轴、轴承的工作原理、组成、性能特点。</p> <p>要求：常用构建的静力学分析，平衡条件及熟练掌握平衡方程的应用；明确杆件的内力、应力、应变、强度、刚度和稳定性等基本概念，掌握基本构件的强度、刚度和稳定性问题的分析和计算。学会利用工程力学的理论和方法分析、解决一些工程实际问题，为学习有关的后继课程打好必要的基础。掌握常用机构和通用零部件的工作原理，能进行传动机构的传动分析，能设计简单机构和简单传动装置，能进行传动机构的装调。具有这方面的分析、设计能力，并获得必要的基本技能训练，同时注意培养学生正确的设计思想和严谨的工作作风。</p>	144
计算机辅助设计 CAD	<p>内容：绘图的基本命令、平面图形的绘制、组合体视图的绘制、零件图的绘制、装配图的绘制、典型零件的三维建模以及简单装配体的三维建模。</p> <p>要求：能熟练运用各种绘图命令以及有关选项正确、合理、清晰、美观、高效地绘制平面图形、组合体视图、零件图。能熟练运用标注样式、对象特性、多行文字管理器进行有关对象的编辑和管理。能熟练运用布尔运算、拉伸法、旋转法绘制三维实体。</p>	72
液压与气动技术	<p>内容：气压与液压传动的认识、液压元件、液压基本回路的识读与绘制，液压系统分析，气压元件、气压基本回路的识读与绘制，自动生产线上气动系统的分析与设计。</p> <p>要求：掌握气压与液压传动系统的基本组成，能分析各种液压与气压元件的工作原理；能认识和绘制常用液压与气压元件的图形符号；会识读和绘制气压基本回路；会分析典型液压与气压控制回路的工作原理。</p>	54

课程名称	主要教学内容及要求	参考学时
电工基础	内容：直流电路常用元器件参数的计算，常用电工仪器仪表的使用，正弦交流电路基本物理量、正弦量的表示和分析，三相电路的连接、参数计算，低压变压器的认知。 要求：能进行交直流电路读图、识图、接线及测试，变压器的装接及测试。	54
电子技术	内容：半导体基础知识，放大电路、集成运算放大器、正弦波振荡电路的分析与计算；数字逻辑基础，组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析与设计，脉冲产生与整形电路的分析与设计。 要求：用运用仿真平台测试电子产品，能对电子产品进行简单应用与设计；基于仿真平台对电子产品故障的分析能力；电子产品的检测、调试、维修能力。	162
电机拖动技术	内容：电机学、变压器和拖动系统三个部分。变压器的特性测试、三相异步电动机的直接起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的降压起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的调速控制系统的安装和调试、三相异步电动机的制动控制系统安装和调试、直流电动机的特性测试和控制调试、微特电机的认识、典型生产设备的电气控制电路及故障分析排除。 要求：能装接变压器并进行测试；能装接电机并测试；能非常熟练检查各类电机的故障并排除；掌握握变压器、交流电机和直流电机的基本知识、基本理论、基本计算方法和一般运行分析问题以及电力拖动的运行情况，达到维修电工（高级）职业资格标准。	54
电气控制技术	内容：主要内容为针对典型机床电气控制线路，正确判别故障现象，并能以书面形式写出故障现象；通过故障现象分析故障原因，确定故障所在回路；能对故障原因以书面形式作简要分析；掌握典型机电设备的电气控制线路工作原理、特点及分析方法， 要求：掌握电气控制线路故障排除的步骤及常用方法，正确使用万用表等工量具进行故障点的查找与排除；书面记录实际具体故障点；掌握安全用电规程，通电调试、检修作业规范。学生具有安装、调试、运行和维修基本能力，能非常熟练检查常见机床电气控制线路的故障并排除。达到维修电工（高级）职业资格标准。	144
工业机器人基础及操作*	内容：工业机器人结构类型、种类；工业机器人工作原理；工业机器人传感系统、控制系统；基本操作；IO信号、坐标系的设置； 要求：能分析工业机器人结构、类型；理解工业机器人工作原理；能说出典型的工业机器人；能对工业机器人进行手动、自动操作；会IO信号、坐标系设置等基本操作。	54
PLC控制技术*	内容：PLC基本概念，PLC经验编程法，PLC基本指令系统，控制功能指令，PLC的状态编程法。 要求：能描述PLC的基本概念；会编写梯形图和指令语句表程序，会用功能指令完成控制；能安装并测试PLC的硬件通讯模块；能熟练使用编程软件进行仿真调试。	126
程序设计基础	内容：程序设计的基本思想，高级编程语言语法、基本结构以及编程方法，课程思政贯穿其中。 要求：理解程序设计的思想和方法，能应用高级语言进行程序设计进行机电设备的简单控制，提升解决工程实际应用能力。	48
传感器技术	内容：电阻式、电容式、电感式、光电式、磁敏式、数字式等传感器的工作原理及信号处理方法，掌握传感器的一般特性与分析方法和检测系统的基本概念， 要求：会分析和设计简单检测系统能根据需要选用合适传感器并会一般传感器在工业控制和机电系统中的应用。	36

课程名称	主要教学内容及要求	参考学时
自动线安装与调试	内容：安全教育、THJDAL-2型自动线供料单元安装与调试、加工单元安装与调试、装配单元安装与调试、分拣元及搬运单元的安装与调试以及系统联调，课程思政贯穿其中。 要求：能分析自动线各单元的工作流程，完成各单元硬件的安装与调试，编写PLC控制程序，实现各单元的功能。	64
工业机器人技术应用*	内容：安全教育、工业机器人常用技术、工业机器人编程软件应用、机器人系统常用选项、工业机器人典型应用，课程思政贯穿其中。 要求：能掌握工业机器人基本技术，能完成对自动线及工业机器人进行常见任务的编程、调试工作，提升工业机器人的综合应用能力，锻炼学生的团队协作精神、工程实践能力和安全意识。	48
自动化控制系统*	内容：常见的自动化控制系统、控制界面的制作、系统设备安装与调试，课程思政贯穿其中。 要求：具有自动化控制系统装调的能力；具有电子线路测绘的能力；学会正确安装和调试各种传感器及仪表；学会阅读各种电子线路；能根据控制要求组建自动化控制系统。	64
工业机器人工作站系统集成*	内容：工业机器人工作站的系统分析，信号规划，单站安装调试，系统联调工业机器人系统集成过程中涉及的机械技术、电气技术、传感检测技术、控制技术等技术。 要求：会分析工业机器人系统，能进行系统信号规划，会配置机器人与外围设备进行正确通信，能独立完成简单机器人与外围设备的连接，在指导下完成系统联调	64
专业英语	内容：Engineering Drawing—工程图的识、Electronic Component and Circuits—电子元件及设备说明书的识、Mechanical Components—机械零件的英文说明、Control Devices and PLC控制设备和PLC操作说明、Automatic Production Line and applications of Robot—自动线及机器人应用等说明书。 要求：能识读英文工程图；能识读英文设备说明书；能识读英文标识；能使用英文版软件等。	32

注：标“*”课程为专业核心课程。

(四) 实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	认知实习	内容：讲座和高校、企业参观 要求：了解专业内容和发展前景	1	1	校外	
2	钳工	内容：各种工具、夹具、量具的使用方法和安全操作规程；划线、錾销、锯削、攻螺纹、套螺纹、装配等的钳加工；零部件钳工制作的精度控制。 要求：能遵守劳动纪律和安全操作规程，有安全意识、质量意识、工程意识以及团队合作精神等；能根据图纸要求，合理使用钳工装备、钻床等设备独立完成零件的加工以及零件的组合装配等；能按图纸要求选用适合量具对加工零件进行检测；能正确地按图纸的技术要求对零件进行镶配、修磨、抛光处理等；能正确使用、维护和保养钻床等加工设备。	1、2	各2周	钳工实训室	
3	普通车工	内容：车床的工作原理及各部分组成，常用车削刀具、夹具、量具的选择和使用，轴类零件的加工工艺分析，车床的安全操作要领。 要求：能秒速车床工艺用途，能正确使用夹具、量具。能正确安装刀具和工件，熟练操作机床，完成轴类零件加工。	3	2	普通车加工实训室	
4	普通铣工	内容：铣床的工作原理及各部分组成，常用铣削刀具、夹具、量具的选择和使用，平面及沟槽的加工方法，铣床的安全操作要领。 要求：了解铣床工艺用途，能正确使用量具。能正确安装刀具、夹具和工件，熟练操作机床，完成平面及沟槽等的铣削加工。	4	2	普通车加工实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
5	零部件测绘	<p>内容：减速器的基本组成及工作原理；减速器的拆装；测绘工具、量具的正确使用；减速器的测绘。</p> <p>要求：会说单级直齿圆柱齿轮减速器的基本组成、工作原理、装配关系等；能根据减速器的结构原理进行拆装；能正确使用量具测量零件并绘制主要零件的零件草图和零件图；能够利用标准量具、工具和图样的各种表达方法测绘单级直齿圆柱齿轮减速器。</p>	1	1	测绘实训室	
6	照明系统装调	<p>内容：照明系统的施工；灯具安装流程；布线施工方法及要求；控制器件安装施工的方法和要求；</p> <p>要求：会计算线路容量；会设计小规模照明电路图；能识读电气设计施工图；能识读基本建筑机构图；能按电气图正确选择施工方案；能执行验收标准；能查阅标准、规范等资料；识读灯具装配图；能正确选择和识别各种常用灯具；能按图安装常用的灯具；能按电气照明安装规程施工；会安装管口护圈；能布置塑料护套线配线；能布置线槽配线；能按电气装置安装规程施工；能布置及连接接地线；能进行布线施工竣工检查与试验；能进行配线运行检查及故障处理；能按电气装置安装规程施工；能安装调试照明电路；能安装电器控制箱；能排除调光线路的常见故障。</p>	2	1	电工实训室	
7	电子产品装调	<p>内容：充电器制作与调试、简易光控电路制作与调试、扩音器制作与调试、集成直流稳压器制作与调试、调光台灯电路制作与调试、电子数码锁制作与调试、JK触发器制作与调试、电子骰子制作与调试、矩形波信号发生器电路、声光控灯制作与调试、声音响度指示电路制作与调试、录音电路制作与调试、数字电子钟的设计和制作</p> <p>要求：能做好电工电子实训前的准备工作；会线路板的焊接；能读懂电工</p>	4	1	电子实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
		电子加工图纸；了解电工电子基本元器件、基本电路的基础知识；能查找线路板中存在的故障；会排除常见故障。				
8	机械手装调	<p>内容:机械手系统组成和工作原理,根据机械结构制定机械和电气拆装顺序,机械部零件、气动元件、传感器、电动元件、PLC 装置在机械手作用,模块化组装、调试、控制与维护,常见故障诊断和维护。</p> <p>要求:能熟悉和掌握安全操作常识;能看懂产品的装配图,零件图和技术文件,进行机械部件装配,能够正确阅读机械手电气原理图、电气安装图,完成电气装配,能够编写适应不同任务的调试程序,能够使用装调工具和仪器,能够及时记录,能够检测和处理各种常见故障,并作相应工作记录。</p>	5	2	机械装配实训室	
9	电工 (四级)	<p>内容:电子技术安装与调试、电气控制线路安装与调试、电气控制线路故障分析与排除、可编程控制器。</p> <p>要求:会使用电工工具和仪器仪表安装并检修各种照明线路,会拆装并检修常用电器器件,能根据要求设计、安装、编程、调试可编程控制器应用系统,会调试典型的模拟电子电路,能较熟练安装、调试、维修典型的电力电子设备并能对典型机床的故障排除。具有安全意识、质量意识、工程意识等。</p>	6	3	电工、电子、PLC 应用等实训室	
10	工业机器人 操现场编程 训练	<p>内容:机器人工作站创建、机器人轨迹点示教、机器人 I/O 信号配置、机器人编程、工件坐标工具坐标设定、搬运机器人搬运仿真练习、码垛机器人码垛仿真练习</p> <p>要求:会工业机器人的基本操作,能够进行示教、信号配置、坐标设置,能进行基本的编程,能够进行简单工作站的调试。</p>	7	1	工业机器人实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
11	工业机器人工作站系统集成训练	内容：工业机器人上料单元的安装与调试、组装雕刻站的安装与调试、加盖站的安装与调试、自动锁螺丝站的安装与调试、搬运码垛站的安装与调试、系统联调 要求：能够完成各个工业机器人工作站的调试，通过系统联调，实现自动线的协同工作。	9	1	工业机器人应用	
12	中级 1+X 证书专项技能训练	内容：工业机器人系统参数设置、工业机器人示教盒设置、工业机器人系统外部设备参数设置、扩展 I/O 应用编程、工业机器人高级编程、工业机器人系统外部设备通信与编程、工业机器人典型系统应用编程、工业机器人系统离线编程与测试、安全及职业素养 要求：能掌握工业机器人技能等级(中级)考核大纲要求的各个技能点的操作。	8	3	1+X 工业机器人应用编程考核点	
13	岗位实习	内容：企业顶岗实习 要求：在企业岗位进行技能训练	9, 10	22	实习企业内	
总计				44		

（五）相关要求

专业课程思政教育全覆盖。创业创新教育除了开设必修课程外，还通过工业机器人工程项目实践创新等环节，鼓励学生积极申报国家专利、发表论文等，提高学生的创新创业能力。安全教育贯穿于每门课程中，在专业课程的教学过程中，安全教育贯穿于教学过程始终。在公共选修课中开设人文素养、科学素养等。

七、教学进程总体安排

(一) 学时安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配，教学活动周安排如表 5 所示。

表 5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学	军训	课堂	实训(实验)	实习	考试	毕业	机动	假期	总计
	教育		教学							
第一学期	1	(1)	14	3	1	1	0	0	4	24
第二学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第三学期	0	0	17	2	0	1	0	0	4	24
第四学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第五学期	0	0	17	2	0	1	0	0	4	24
第六学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第七学期	1	(1)	17	1	0	1	0	0	4	24
第八学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第九学期	0	0	10	1	8	1	0	0	4	24
第十学期	0	0	0	0	16	0	0	4	0	20
总计	2	(2)	139	21	25	9	0	4	52	252

说明： 1. 军事理论与训练安排在第一学期和第七学期，占学分，不占学时，故不计入教学活动。

(二) 教学进程表

表 6 2023 级工业机器人技术（中高职贯通）专业教学进程表

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
						18	18	18	18	18	18	16+	16+	16+	16+		
	职业道德与法	2	36	考试	4	2											
	历史 1	2	36	考试	6	2											
	历史 2	2	36	考试	6		2										
	中国特色社会	2	36	考试	8				2								
	心理健康与职业生涯	2	36	考试	8		2										
	哲学与人生	2	36	考试	8			2									

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	16+ 2	16+ 2	
	形势与政策 1	0.25	4	考查	0	0.25										
	形势与政策 2	0.25	4	考查	0		0.25									
	形势与政策 3	0.25	4	考查	0			0.25								
	形势与政策 4	0.25	4	考查	0				0.25							
	形势与政策 5	0.25	4	考查	0					0.25						
公共基础必修	形势与政策 6	0.25	4	考查	0						0.25					
	形势与政策 7	0.25	4	考查	0							0.25				
	形势与政策 8	0.25	4	考查	0								0.25			
	互联网+创业实践	2	36	考试	16						2					
	思想道德与法治	3	48	考试	8							3				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考试	4								2			
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	4							3				
	语文 1	4	72	考试	8	4										
	语文 2	4	72	考试	8		4									
	语文 3	4	72	考试	8			4								
语文 4	2	36	考查	4				2								

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	16+ 2	16+ 2		
	语文 5	2	36	考查	4					2							
	数学 1	4	72	考试	6	4											
	数学 2	4	72	考试	6		4										
	数学 3	4	72	考试	4			4									
	数学 4	2	36	考试	4				2								
	数学 5	2	36	考试	4					2							
	数学 6	4	64	考试	4							4					
	数学 7	2	32	考查	4								2				
	英语 1	4	72	考试	6	4											
	英语 2	4	72	考试	6		4										
	英语 3	4	72	考试	6			4									
	英语 4	4	72	考试	6				4								
	英语 5	2	36	考试	4					2							
	英语 6	2	36	考试	4						2						
	英语 7	2	32	考查	4							2					
	英语 8	2	32	考查	4								2				
	物理 1	2	36	考试	8	2											
	物理 2	4	72	考试	16		4										
公共基础必修	军事理论与训练 1	1	30	考查	30	1周											
	军事理论与训练 2	2	32	考查	24							2					
	信息技术基础 1	3	54	考试	32		3										

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2	
	信息技术基础	3	54	考试	32			3								
	信息技术基础3	2	36	考试	32				2							
	信息技术基础4	1	18	考试	18					1						
	体育1	2	36	考试	30	2										
	体育2	2	36	考试	30		2									
	体育3	2	36	考试	30			2								
	体育4	2	36	考试	30				2							
	体育5	2	36	考试	30					2						
	体育6	2	36	考试	30						2					
	体育7	2	32	考查	30							2				
	体育8	2	32	考查	30								2			
	应用文写作	2	36	考试	8						2					
	心理健康教育	1	16	考查	0							1				
	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0								1			
	大学生安全教育	2	42	考查	8	*		*		*		*	2	*		
	劳动教育	1	16	考查	16									1		
	小计	127	2246		640	21.25	25.25	19.25	14.25	9.25	8.25	17.25	11.25	1		0
公共	公共艺术选修	2	36	考查						2						

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	16+ 2	16+ 2
	公共通识选修	4	68	考查				2			2				
	小计	6	104		0	0	0	0		4	0	2	0	0	
专业必修	专业导论1	1	18	考查	0	1									
	认知实习▲	1	30	考查	30	1周									
	机械制图	5	90	考试	36	5									
	零部件测绘▲	1	30	考查	30	1周									
	钳工1▲	2	60	考查	60	2周									
	钳工2▲	2	60	考查	60		2周								
	照明系统装调▲	1	30	考查	30		1周								
	电工基础	3	54	考试	18		3								
	普通车工▲	2	60	考查	60			2周							
	计算机辅助设计CAD	4	72	考查	54			4							
	电机拖动技术	3	54	考查	36			3							
	传感器技术	2	36	考查	18			2							
	普通铣工▲	2	60	考查	60				2周						
	电子产品装调▲	1	30	考查	30				1周						
	机械基础1	4	72	考试	18				4						
电子技术1	4	72	考试	18				4							
电气控制技术	4	72	考试	36				4							
机械基础2	4	72	考试	18					4						
电子技术2	5	90	考试	36					6						
电气控制技术2★	4	72	考试	36					4						
机械手装调▲	2	60	考查	60					2周						

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2
	PLC控制技术	4	72	考试	36					4					
	PLC控制技术	3	54	考试	36						3				
	液压与气动技术	3	54	考查	18						3				
	工业机器人基础及操作★	3	54	考试	36						3				
	电工(四级)▲★	3	90	考查	90						3周				
	专业导论2	1	16	考查	4							1			
专业必修	工业机器人现场编程训练▲	1	30	考查	30							1周			
	程序设计基础	3	48	考试	30							3			
	自动线安装与调试	4	64	考查	48							4			
	工业机器人仿真与离线编程★	4	64	考试	32							4			
	专业英语	2	32	考查	8								2		
	工业机器人技术应用★	3	48	考试	32								3		
	自动化控制系统★	4	64	考查	48								4		
	中级1+X证书专项技能训练▲★	3	90	考查	90								3周		
工业机器人工作站系统集成★	4	64	考试	32									4		

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2
	工业机器人工作站系统集成训练▲	1	30	考查	30									1周	
	岗位实习1▲	8	240	考查	240									8周	
	岗位实习2▲	16	480	考查	480										16周
	小计	127	2788		2064	10	6	11	15	20	12	13	12	13	16
专业选修	创新创业教育	2	32	考查	0								2		
	工业机器人设备维修与维护	2	32	考查	8								2		
	电气绘图技术	3	48	考查 2 选 1	24								3		
	计算机辅助设计														
	机器视觉应用	3	48	考查 2 选 1	24									3	
	产品营销														
	3D打印技术	3	48	考查 2 选 1	24									3	
	KUKA&FANUC 机器人操作														
	机器人传动与执行	3	48	考查 2 选 1	24									3	
	移动机器人														
小计	16	256		104	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	0
合计	276	5394		2808	31.25	31.25	30.25	29.25	29.25	24.25	30.25	32.25	23	16	

注:1. ★所示为专业核心课程。

2. ▲表示以实践为主的教学,以周为单位,周学时数为24-32,计1个学分。其余理实一体课程16-18学时计一个学分。

3. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育。

4. 本专业总学分276学分、总学时5394学时。其中公共基础课2350学时、占总学时43.6%,选修课360学时、占总学时6.7%,实践性教学2808学时、占总学时52%。

八、实施保障

(一) 师资队伍

两校合作贯通，共享教学资源，优化师资结构，组成一支教学经验丰富的教学团队，工业机器人技术中高贯通教学团队拥有 26 名专业教师，其中教授 3 名，副教授或副高 3 名，高级讲师 3 名，中级职称 10 名，双师型或双师素质教师共 20 人，双师比率达 77%。4 人具有博士学位。工业机器人技术教学团队还有 8 名来自企业的兼职教师，具有丰富的一线工作经验，能够把企业中最先进的技术带入教学过程中，保证学校授课中的知识技能和当前企业需求相匹配。2017 年上海电子信息职业技术学院工业机器人技术专业教学团队被评为上海市级教学团队。

(二) 教学设施

上海电子信息职业技术学院与上海市奉贤中等专业学校配备的专业实训室如图 1 所示。与行业、企业共同建设校外顶岗实习基地。

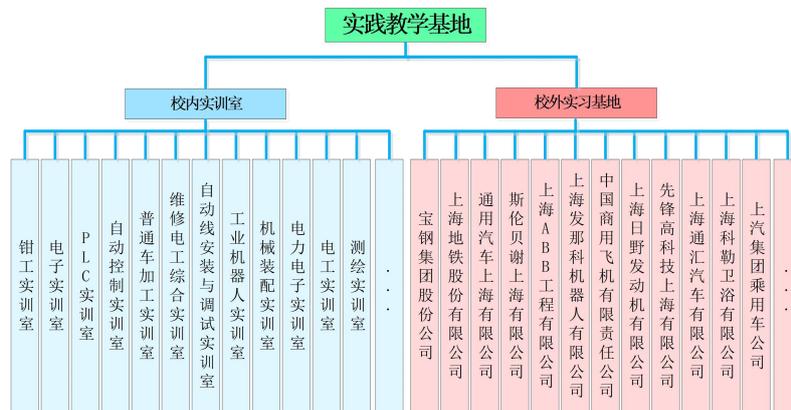


图 1 校内外专业实训基地

1. 校内实训基地

按照理论实践一体化教学的需要，配置满足核心学习领域课程的学习情境教学、每个场地一次容纳 30 名学生的实践条件，校内主要实训教学条件配置条件如表 7 所示。

表 7 校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	金工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台、普通车床、普通铣床等	50	钳工实训、车工实训、铣工实训
2	零部件测绘实训室	绘图板、以及单级减速器、装拆工具、游标卡尺、内（外）卡、钢尺	50	零部件测绘
3	机械结构分析与应用实训室	传动机构、轮系、轴系	10	机械结构分析与应用
4	多媒体机房	投影设备、计算机、软件	50	计算机绘图（CAD）、程序设计基础
5	电子技术实训室	电子技术实训装置	24	电路分析与应用

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
6	电机拖动实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	45	电机拖动与控制
7	可编程控制器实训室	可编程控制实训装置, PLC 模拟仿真软件, 实物装置	24	可编程控制器应用
8	单片机控制实训室	单片机装置	12	单片机控制技术
9	1+X 工业机器人应用编程实训室	汇博工业机器人应用编程专用设备	10	1+X 证书专项技能训练
10	工业机器人维修维护实训室	工业机器人维修与维护实训设备	6	工业机器人维修与维护
11	自动控制实训室	PLC 自动控制实训装置	12	自动化控制系统
12	工业机器人技术应用	ABB 工业机器人实训平台	13	工业机器人技术应用、工业机器人系统集成
13	气压传动实训室	气压传动实训装置	12	气压与液压传动
14	工业机器人虚拟仿真实训室	发那科和库卡虚拟仿真操作平台	20	工业机器人仿真与离线编程、KUKA&FANUC 机器人操作

2. 校外实训基地

与相关企业建立校企合作关系, 为本专业提供尽可能多的与专业相关的校外实训基地。校外实训基地, 原则上为教师提供企业实践岗位, 为学生提供认识实习、随岗实习、轮岗实习及毕业顶岗实习等各类实习岗位。主要校外实训基地如表 8 所示。

表 8 校外实训基地

序号	单位	序号	单位
1	上海 ABB (中国) 工程有限公司	7	摄阳自动化贸易 (上海) 有限公司
2	上海通用汽车有限公司	8	上海三一重工
3	中国人民解放军第 4724 工厂	9	上海未来伙伴机器人有限公司
4	上海汽车集团股份有限公司乘用车公司	10	上海微电子装备有限公司
5	上海宝钢集团公司	11	上海新松机器人自动化有限公司
6	上海大众汽车有限公司	12	上海飞机制造厂

（三）教学资源

主要包括学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1. 教材选用

按照学校教材选用制度，首选国家规划教材，其次选用国家规划教材的立项教材，再次选用行业标准教材，最后使用按国家标准结合行业岗位需求编写的活页式教材。尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备

每年新增工业机器人行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 100 册，工业机器人专业技术类图书和实务案例类图书等近 500 册，《机器人技术与应用》等国内期刊近 10 种，外文期刊《Journal of Mechanisms and Robotics》，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源

（1）建有《工业机器人现场编程》、《工业机器人技术应用》等市级精品课程 4 门，《工业机器人仿真与离线编程》等校级精品课程 5 门。建有相关的教学视频、教学课件、教学案例、数字教材等专业教学资源，动态更新、满足课程教学和学生在线学习的需要。

（2）数字化教学资源中心：行企业培训资源、课程数字化资源、学生竞赛培训资源、学生创新作品资源、社会服务与对外交流信息资源。

（3）虚拟仿真软件：工业机器人仿真软件（4 款）、可编程控制器仿真软件、机电控制仿真平台、自动线安装与调试仿真软件、电气控制仿真系统。

（4）在线开放课程：《工业机器人技术应用》和《可编程控制器应用》精品在线开放课程 2 门，包含课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等，满足网络教学使用。

（四）教学方法

依据课程标准，结合课程教学内容、学生学习基础、教学资源等，坚持学中做、做中学，倡导因材施教、按需施教，创新教学方法和策略，加强信息化技术在教育教学中的应用。

1. 以立德树人为根本，思政教育引领，将思政元素融入课程教学，实现价值塑造、能力培养、知识传授三位一体，培养学生精益求精的工匠精神和严谨踏实的职业素养。

2. 以学生为中心，注重“教”与“学”的互动，以个体练习、小组活动、模拟仿真、展示分享和示范纠错等不同形式开展教学。

3. 以工程项目为载体，依托实训室、教学资源平台等，采用理实一体化教学、案例教学、任务驱动式项目化等教学方法。

4. 以产教融合为抓手，依托协同创新中心，学生参与项目开发，搭建自主创新学习平台。

（五）学习评价

1. 教师教学评价

教学评价按照学校及二级学院教学质量管理体系中的各类评价标准执行。主要包括：各级教学督导对教学过程组织实施的评价；部门领导对教师教学能力的评价；教师相互之间的教学能力评价；学生对教师教学能力的评价；第三方教学质量评价等。

2. 学生学习评价

（1）学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式，一般建议以过程化考核为主，采用教师评价、学生自评、学生互评相结合，根据课程特点，采用笔试、口试等方式，突出专业核心能力和学生综合素质的考核评价，注重课程评价与职业资格鉴定的衔接。

（2）对参加各类大赛学生的学习评价，依据学校相关制度执行。

（3）毕业顶岗实习由企业或学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、实习报告、企业指导教师对学生的实习过程评价、企业对学生的实习鉴定和毕业答辩成绩进行综合评价。

（六）质量管理

为确保人才培养质量，建立健全校院两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 组织管理

（1）成立由行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作工业机器人技术专业建设指导委员会”，发挥成员各自优势，促进人才培养模式的实践与完善。

（2）建立由学校、二级学院两级教学督导管理体系，加强人才培养质量监控。

2. 制度管理

依据《教师教学工作规范》、《教学秩序检查的规定》、《贯通教育院校实习（实训）基地管理办法》、《课程考核管理规定》、《贯通培养教学协调制度》、《贯通学校现有教学资源共享制度》、《新增教学资源统筹规划原则与办法》、《贯通学校信息资源共享制度》、《兼职教师聘用与管理办法（修订稿）》、《学生顶岗实习管理规定》、《教学质量标准》、《教学质量评价实施办法》和《课程教学质量评价实施办法》等规章制度，规范人才培养过程，保证教学工作有序进行。

3. 质量监控

质量监控包括人才培养目标监控、人才培养方案和课程标准监控、教学过程监控、学生信息反馈、教材质量监控等。

（1）人才培养目标监控

严格执行人才培养方案，使所培养的学生兼具职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能人才。

（2）人才培养方案

每年开展行企业人才需求调研，组织行企业专家研讨，经专业建设指导委员会论证、学

校学术委员会评审通过后实施。

（3）课程标准监控

教研室组织教师，依据人才培养方案，制订课程标准，经专业带头人审核，由二级学院发布实施，并报教务处备案。老师严格按照课程标准组织教学活动，在期初、期中、期末由二级学院检查课程标准的执行情况。

（4）教学过程监控

主要通过听评课、教学检查、教学督导、学生评教、教师评学、考试等方式对教学过程实施监控。

（5）学生信息反馈

学校制订学生教学信息员制度，每班遴选 2 名教学信息员，动态收集教学信息；二级学院定期开展学生座谈会，专业主任开展教学调研。根据收集到的信息，及时督促教师调整教学方法和手段，确保教学质量和教学效果，并将改进措施反馈给学生。

（6）教材质量监控

采用教材三级审核制：任课教师推选；教研室审议；二级学院教学院长对教材质量、内容方面进行审核，党总支组织会议重点从意识形态方面对教材进行审核批准；学校教务处对二级学院提交教材进行审定；学校党委办公室对选用教材进行不定期抽查。

（7）专业诊断与改进平台监控

专业诊断与改进平台对教师的授课信息实时跟踪，对采集到的异常信息进行预警。每学期对教师、课程、学生提供一份诊断报告，每年度提供一份专业诊断报告。二级学院督促专业负责人、任课教师、学生及时改进。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分，准予毕业。

十、附录

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

工业机器人技术（中高职贯通） 专业人才需求与专业改革调研报告

随着上海加快发展先进制造业现代服务业、发展低碳和高附加值经济和重大经济建设项目的需要，工业机器人技术得到了快速广泛的应用。为进一步推动高等职业教育体制改革，贯彻落实《上海现代职业教育体系建设规划（2015-2030 年）》的精神，结合上海电子信息职业技术学院及上海市奉贤中等专业学校实际情况，为进一步加强工业机器人技术（中高职贯通）专业建设，开展了工业机器人技术专业人才需求与专业改革的调研工作。

一、基本思路与方法

（一）调研思路

（1）为使本次调研具有广泛性和代表性，组建了由联合教研室教研室主任和专业教师组成的课题组，并由课题组成员共同完成调研工作。

（2）走访典型企业，确定行业状况、人员及岗位需求情况。

（3）行动领域专家研讨会，邀请典型企业和职业技能鉴定中心行动领域专家进行专业座谈，进行工业机器人专业人才岗位分析与能力分析。

（4）高职毕业生工作岗位跟踪调研，了解学生的主要从业岗位和岗位变换情况。

（5）调研内容：包括工业机器人技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格、学生就业去向等。

（6）调研对象：生产企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

（二）调研方法

（1）二手资料收集。通过互联网，查阅相关文件和报道，收集大量的二手资料。

（2）问卷调查。根据调研需要，在分析大量二手资料的基础上，设计调研问卷。

（3）访谈。在问卷调查之余，和就业学生进行面对面深度访谈，深入了解就业学生自身的思想、工作、生活状况。

（4）专题研讨。在对毕业生深度访谈的基础上，邀请先进制造业典型企业的技术人员、人力资源负责人、行业专家等进行头脑风暴，分析专业对应的职业岗位，从业人员的基本情况，未来人才需求趋势，对学历和职业资格证书的要求等。

通过工业机器人技术专业人才需求调研，我们得出以下结论：

（1）工业机器人技术专业主要岗位需求：设备操作员、产品装配员、产品检验员、设备安装调试员、维修电工、设备销售及售后服务人员等。

（2）工业机器人技术专业学生职业能力要求：要求学生具备相应工种独立工种能力。

最好具备跨领域工作能力，至少拥有维修电工中级工证书。

(3) 具有较好的语言沟通能力、应变能力、创新意识、协助能力和团队精神。

二、工业机器人专业人才需求调研

(一) 行业发展现状

1. 行业快速发展

2015年，国务院印发了《中国制造2025》，《中国制造2025》被称为中国版的工业4.0。中国制造2025借助于大数据、云计算、移动互联网时代背景，对企业进行智能化、工业化相结合的改进升级，实现智能工厂、智能生产、智能物流，明确了未来十年制造业发展方向，实现我国制造业由大到强的转型目标。同时，确立了智能制造是“中国制造2025”的“主攻方向”，是落实《中国制造2025》的核心。

中国自2013年开始成为全球工业机器人第一大市场的位置，制造业“机器换人”需求旺盛，预计仍将保持快速增长，截至2016年我国工业机器人累计安装量为34.9万台，保有量约30万台。

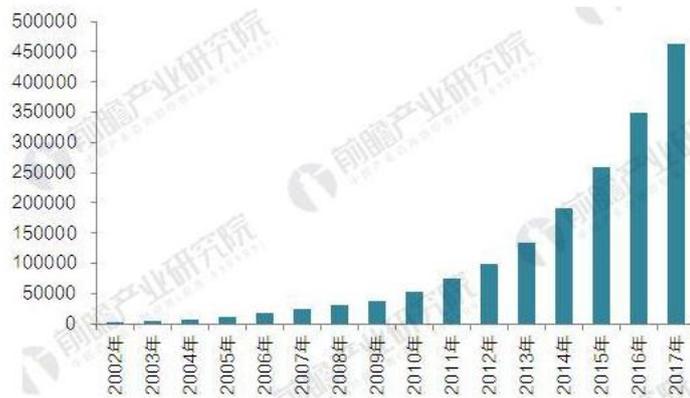


图1 2002-2017年中国工业机器人累计安装量情况

工业机器人种类繁多，根据应用功能和技术性能的不同，单台售价差异较大，从十万元至百万元不等。我们以全球工业机器人均价为参考，假设每年降价幅度为5%（规模化生产和技术进步），推算出2017-2019年，中国工业机器人本体销售额分别为260亿元、290亿元、340亿元，年均复合增速约为15%。

另外，根据IFR的数据，2013年全球工业机器人系统集成行业的销售金额为290亿美元，市场规模为工业机器人本体的3倍左右。考虑到国内机器人厂商为了保持市场竞争优势，在系统集成方案报价上会采取更低的溢价策略，假设未来三年集成均价为本体的1.5倍，推算出2017-2019年，中国工业机器人系统集成销售额分别为390亿元、440亿元、510亿元。

综上，2019年我国工业机器人市场规模有望达850亿元。

	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
工业机器人销量 -万台	2.3	3.66	5.71	6.86	8.89	11	13	16
工业机器人均价 -万元	32.76	32	28	26.25	24.93	23.69	22.5	21.38
工业机器人销 售额-亿元	75.35	117.12	159.88	180.08	221.63	260.59	292.50	342.08
增长率(本体) -%		55.44	36.51	12.63	23.08	17.58	12.25	16.95
工业机器人系 系统集成-亿元	225.91	175.48	239.83	269.9	336.61	390.84	438.81	513.07
增长率(系统集 成)-%		-22.32	36.67	12.54	24.72	16.11	12.27	16.92

图 2 2017-2019 年中国工业机器人市场规模测算

2013 年上海已成为国内最大的机器人产业集聚区，工业机器人产业规模（含制造、集成及服务）近百亿元，已形成“2+X”集聚发展格局，如图 3 所示。即“一是打造以康桥、金桥为核心的浦东机器人产业集聚区，发展壮大机器人技术研发、制造及系统集成；二是培育发展以顾村机器人产业园为核心的宝山机器人产业基地；三是依托骨干企业，在金山、松江、嘉定、闵行等区，培育以机器人及核心功能部件为特色的产业园区。”



图 3 上海机器人产业 2+X 发展格局

2015 年 10 月，上海市政府新闻发布会公布了《上海建设具有全球影响力科技创新中心临港行动方案》和《关于建设国际智能制造中心的若干配套政策》。《上海建设具有全球影响力科技创新中心临港行动方案》将上海临港地区打造国际智能制造中心，预计 2020 年初步形成框架，2025 年基本建成。同时，临港还研究制定了十条配套政策，包括支持智能制造装备首台突破、示范应用和系统集成；支持智能制造平台建设等方面；将支持鼓励中航商发、上海电气、上海汽车、中船三井、三一集团、外高桥海工等骨干企业成为智能制造引擎企业。

据《上海机器人产业规划》，2015年，上海工业机器人产业规模达到200亿元以上，其中机器人及关键部件制造业50亿元，机器人系统集成及服务业150亿元。2015-2020年，应用机器人数量年均增加30%以上，平均每年新增机器人3000台以上，平均每年新建5条以上机器人示范应用生产线。到2020年，上海机器人产业争取达到600亿元-800亿元产业规模，占全国50%以上份额，成为国内领先、世界先进的工业机器人及服务机器人技术研发中心、高端制造中心。

2. 机器人替代人工成为必然趋势

2015年2月波士顿咨询公司发布的报告显示，今后10年，更便宜、更好用的机器人将在世界各地的工厂里加速取代人类员工，将制造业的人力成本压缩16%。同时，大规模的使用机器人将使工作效率提升，质量更加稳定。另外，工业机器人还能够代替人在高污染、高危险以及特殊行业中发挥更大的作用。

(二) 行业从业人员基本情况

(1) 人才需求类型

通过走访企业技术人员、发放问卷等，目前与工业机器人直接相关的企业主要有机器人制造厂商、机器人系统集成商以及机器人的应用企业三大类，各类企业人才需求类型见表1。

表1 工业机器人人才需求类型分析

企业类型	人才需求方向
机器人制造厂商	机器人本体设计、核心零部件研发；控制系统开发；机器人组装；售前、售后技术支持和营销人才
机器人系统集成商	机器人工作站的开发、安装调试、技术支持等专业人才
机器人的应用企业	机器人工作站调试维护；运行管理；操作编程；二次开发等综合素质较强的技术人才



图4 工业机器人岗位分析

通过进一步走访企业，并对调研的数据分析归纳，我们发现与工业机器人直接相关的技术岗位主要分为两大类，一类是工作现场的安装、调试、维护工程师；一类是系统集成工程师。这两大类的人员比例及主要工作内容见图4，具体人才需求分布见图5。



图 5 工业机器人岗位需求分布

目前，高职类学生主要适应的岗位主要有工业机器人安装、调试、维护岗位和售前售后技术支持以及部分初级的集成应用岗位。

(2) 工业机器人人才需求数量分析

伴随着机器人井喷发展则的背后是一个巨大而急切的工业机器人应用人员的人才缺口。目前，全球每销售 5 台机器人，就有一台是在中国安装的。“按照目前中国机器人安装量的增长速度，人才需求早处于干渴状态了。”哈尔滨工业大学机器人研究所所长、教育部长江学者特聘教授、“机器人爸爸”孙立宁说。

工业机器人是一个复杂的系统工程，不是买来就能用的，需要对其进行编程，把机器人本体与控制软件、应用软件、周边设备等结合起来，组成一条完整的生产线，才能进行生产。我们通过调研企业技术人员以及行业专家，一台工业机器人（机械臂）能否投入到生产当中去，以及能发挥多大的作用，取决于生产工艺的复杂性，产品的多样性还有周边设施的配套程度，而解决这些问题却需要 3 到 5 名相关的操作维护和集成应用等人才。

2015 年底，国内工业机器人保有量近 20 万台，按照“未来十年，中国机器人市场还将至少保持 30%以上的高速增长”¹计算，到 2023 年，国内工业机器人保有量接近 190 万台，从业人员 570 万-950 万之间。按照一台工业机器人平均 4 名从业人员计算，2015 年，新增工业机器人从业人员 21.6 万，以后每年按照 130%呈几何级数递增。

2015-2020 年期间，上海平均每年新增机器人 3000 台以上²，每年新增工业机器人从业人员在 9000-15000 人之间。按照《上海机器人产业规划》“到 2020 年，上海机器人产业争取达到 600 亿元-800 亿元产业规模，占全国 50%以上份额”推算，每年新增工业机器人从业人员远远大于 9000-15000 数字。

在今后 10 年，上海平均每年新增的工业机器人从业人员中，适合高职就业的岗位数量如表 2 所示，可以说是需求巨大。

¹世界机器人联合会（IFR）数据

²CMS 招商证券策略研究深度报告 2015 年 10 月 22 日

表 2 高职学生从业岗位需求数

工业机器人高端从业岗位	从业人员比率	每年新增人数（名）
安装、调试、维修工程师	50%	4500-9000
售前售后技术支持工程师	25%	2250-3750
系统集成应用人员（初级）	5%	450-750

(3) 人才需求规格

我们从问卷调查表中分析了企业目前招聘的工业机器人从业人员规格现状。

1) 职业技能情况

目前从事工业机器人相关的技术人员中，拥有职业技能证书的约占 30%左右，其中，中级、高级及技师的比例如图 6 所示。在拥有证书的技术人员当中，主要是维修电工、钳工、程序员、企业在招聘与现场相关，对实践能力有较高要求，因此企业在招聘时希望新进员工具有高级证书。

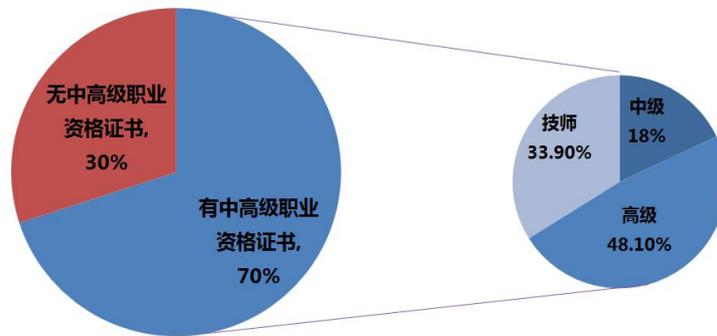


图 6 从业人员拥有职业技能证书比例

2) 岗位职业能力要求

表 3 机器人行业岗位职业能力分析表

主要岗位	典型工作任务	核心职业能力
机器人及系统安装、调试、维护工程师	机器人本体组装及系统测试； 工业机器人工作站安装、调试、维修； 自动化系统维护和保养； 机器人工作站维修与运行管理；	机器人系统安装测试能力； 工业机器人系统安装调试能力； 自动化系统维护和保养； 机器人工作站安装、调试、维修与运行管理调试、维修；
售前售后技术支持工程师	工业机器人工作站集成系统的市场销售及售后服务； 工业机器人技术服务资讯； 工业机器人及系统维修维护维修；	机器人和机器人系统的市场销售、售后服务； 机器人系统技术支持； 车间工业机器人及自动化成套设备的技术管理、组织工作等能力； 机器人机系统维修维护能力；

3) 岗位素质要求

经过对企业的调研，企业对员工有一定的学历、工作经历要求，其对岗位素质要求统计

见下图 7 所示，由于工业机器人应用是典型的多学科交叉融合的行业，需要不同领域的人才通力合作完成，企业尤其注重团队精神、协作能力。

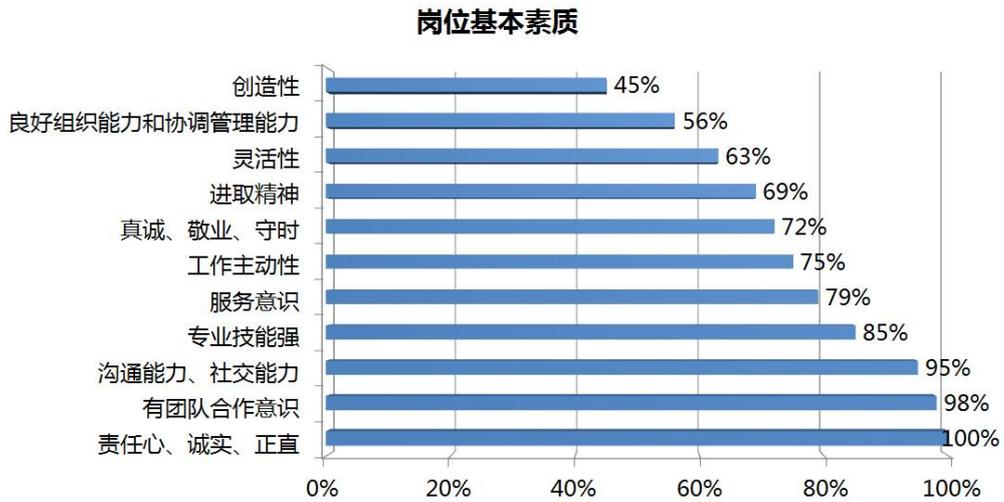


图 7 岗位基本素质要求图

三、高职工业机器人技术专业现状调研

(一) 高职工业机器人技术专业点分布情况

上海市共有 43 所高职院校，其中有上海电子信息职业技术学院、上海工商职业技术学院、上海震旦职业技术学院共 3 所高职院校设工业机器人技术专业。

(二) 高职工业机器人技术专业招生与就业岗位分布情况

(1) 招生情况

近年来，我院工业机器人技术（中高职贯通）专业目前在校生共计 58 名。

(2) 就业情况

目前该专业为第一届毕业生。

表 4 近三年工业机器人技术专业毕业生签约率（%）

专业	2018 年	2019 年	2020 年	平均签约率
工业机器人技术	98.75%	100%	100%	99.6%

表 5 工业机器人技术专业毕业生就业专业对口率（%）

专业	2018 年	2019 年	2020 年	专业对口率
工业机器人技术	77.22 %	81.82%	81.25%	80%

(3) 岗位分布情况

岗位分布情况见图 8 所示。

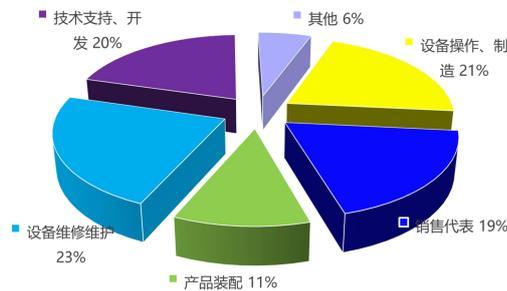


图 8 工业机器人技术专业 2020 届毕业生岗位分布情况

通过对近三年的毕业生就业情况数据分析发现，随着国家战略规划和经济形势的影响，工业机器人技术专业的学生就业选择面更分散，涉及的领域更广泛，从事设备维修维护和销售服务的比例在不断上升，从事一线操作的比例正在下降，企业对人才的综合素质要求也在提高。

(三) 高职工业机器人技术专业教学情况及存在的主要问题

(1) 专业带头人、课程主讲名师和骨干教师队伍的建设。

(2) 深化校企合作的人才培养模式改革。

(3) 进一步加强对工学结合的课程体系开发使之适应职教改革的要求，适应 1+X 证书的试点。

(4) 教师队伍的实践能力和双师结构队伍的建设，特别是学术水平高、实践能力强的企业知名专家队伍的引进。

(5) 校内实训基地的优化升级、合理调配使用以及实训项目开发。

(6) 校外顶岗实习基地的建设。

四、工业机器人技术(中高贯通)专业人才培养方案优化建议

通过调查分析，随着国际国内工业形势的变化，国家对先进制造业有更高更强的战略部署，企业面临升级改造、转型，但行业（企业）对工业机器人技术专业的毕业生仍有着较大的需求，符合企业要求的本专业毕业生未来的就业前景依然看好。结合调研，课题组从人才培养模式、专业培养目标与专业方向设置、专业课程设置、专业教学改革、专业师资、实训条件配置等方面对专业培养方案提出以下设想：

(一) 中高职贯通工业机器人技术专业岗位优化建议

本专业面向电子信息、重大装备、汽车制造等先进制造业，培养达到高职基本文化知识与德育要求，能运用国际通用技术和方法，从事自动化技术、具有机电设备的制造、安装、调试、维修维护、技术支持、系统集成、销售服务和管理等，并对一般机电设备具有初级设计能力，可持续发展的高素质技术技能人才。

（二）中高职工业机器人技术专业课程内容优化建议

以职业为本位，构建职业能力为主线的课程体系；加强校企合作，与合作企业共同制订本专业教学标准；新的课程体系中，专业主要课程以 10-15 门为宜，吸纳企业技术人员参与课程建设开发，加强以行动导向的课程教学改革，推行任务驱动式的教学做一体化的教学模式，技能考证和培训内容纳入到相关课程中去，加强综合性实践教学环节。全力做好“基于工作过程”的项目化教学设计。在充分调研论证的基础上，为了提高培养层次，主要是针对专业能力提升如设计能力、技术能力等方面，对《电机拖动技术》和《工业机器人系统集成》这两门课程的内容加以完善和优化。为加强对学生专业技能的培养，增设《工业机器人设备维修与维护》、《初级 1+X 证书专项技能训练》、《中级 1+X 证书专项技能训练》课程。

（三）中高职工业机器人技术专业教学改革建议

课题组认为，要坚持以就业为导向、以企业需求为坐标的办学理念；坚持把培养学生的职业能力作为整个教学的主线；坚持以学生为本，以学生的发展为本的教育思想；坚持按职业岗位要求进行课程体系构建与课程内容的合理整合；坚持教学模式、教学评价的改革和创新；坚持以创设“工作现场”为特征进行教学环境建设来实施本专业的教学改革。

（四）工业机器人专业师资与实训条件配置建议

（1）专业师资

专业师资是专业建设的关键内容之一。重新定位的本专业对专业教师提出了更高的任职要求，为此，课题组提出以下建议：

从事专业教学的教师除具有上海市教委规定的学历、教师资格要求外，新任的专业教师应达到该工种三级（高级）及以上技能等级和在 5 年内不低于 5 个月的企业工作经历，同时应通过至少 1 个工业机器人 1+X 证书的师资认证。

设立专业带头人，课程主讲名师和教学骨干教师制。

从企业聘请具有丰富实践经验的高级专业人才和能工巧匠作为兼职专业教师，打造一支相对稳定的校内、企业双师结构队伍。

（2）专业实训室等教学设施建设

从学生未来就业岗位要求以及各专业技能培训要求出发，模拟企业生产真实环境，整合现有工业机器人实训室和扩充改造实训室，完善工业机器人技术应用实训室、工业机器人仿真实训室、工业机器人系统集成实训室，新建 1+X 工业机器人证书考核实训室。

表 6 调研企业的基本信息

企业名称	企业性质	企业地址	邮编	联系电话	联系人
上海 ABB 工程有限公司	独资	上海市浦东新区康新公路 4528 号	201319	61056666	何志勇
上海福赛特机器人有限公司	合资	上海市徐汇区虹梅路 1801 号 A 区凯科国际大厦 305-308 室	200233	61922134	冯阳
北京华航唯实机器人科技有限公司上海分公司	合资	上海市闵行区浦江镇联航路 1688 弄旭辉浦江国际独栋 39 号楼	201114	89755166	黄锦鹤
南京旭上数控技术有限公司	民营	南京江宁城北路 68 号	211000	02584936956	周坚强
奥特斯（中国）有限公司	合资	上海市闵行区莘庄工业园区金都路 5000 号	201108	24080215	路偲艺
联合汽车电子有限公司	合资	上海榕桥路 555 号	201206	61687436	金雅敏
英华达（上海）科技有限公司	合资	上海市浦星公路漕河泾出口加工区 789 号	201114	54336899	周昕
上海通用汽车	合资	浦东新区新金桥路 230 号	201206	58342525	陆文佳
上海先进半导体制造股份有限公司	合资	虹漕路 385 号	200233	64851900	魏沁
上海微电子装备有限公司	国企	上海浦东张东路 1525 号	201203	5131531	丁慧芳
上海通汇汽车零部件配送中心有限公司	合资	上海浦东新区金京路 1500 号	201206	58993313	迟亮亮
上海泰瑞电子科技有限公司	合资	上海市奉贤区大叶公路 1888 号	201402	57687256	陈斐
上海汽车集团股份有限公司乘用车分公司	合资	上海市安研路 201 号	201804	61389963	宣玖
上海美蓓亚精密机电有限公司	合资	上海市青浦区金泽镇沪青平公路 8313 号	201721	59290113-3119	程嘉鹏
上海龙润机电科技有限公司	民营	上海市奉贤区奉城镇工业园神州路 639 号	201411	67171015	卢姝萍
上海航天 803	国企	漕河泾开发区宜山路 900 号 A 座 3 楼	200030	18939897429	胡召楠

工程技术管理学校数控技术（中高职贯通）

专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：数控技术(中高职贯通)

专业代码：460103

二、入学要求

本市应届初中毕业生

三、修业年限

五年

四、职业面向

职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业 大类（代 码）	所属专业类 （代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代 码）	主要岗位群或技术 领域举例
装备制造 大类（46）	机械设计制 造类（4601）	通用设备制造业 （34）和专用设备 制造业（35）	机械工程技术人员 （2-02-07）机械冷 加工人员 （6-18-01）	数控设备操作；机 械加工工艺编制与 实施；数控编程； 质量检验

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定、德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握数控技术专业知识和技术技能，面向通用设备制造业和专用设备制造业的机械工程技术人员和机械冷加工人员等职业群，能够从事数控设备操作、机械加工工艺编制与实施、数控编程、质量检验、产品营销及技术服务等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有良好的职业道德和职业素养。热爱劳动、爱岗敬业；具有质量意识、环保意识、安全意识、精益求精的工匠精神和创新思维。

(4) 具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1-2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1-2 项艺术特长或爱好。

(7) 具有语言文字应用能力和自觉规范使用国家通用语言文字的意识、自觉传承弘扬中华优秀传统文化的意识。

2. 知识

(1) 掌握与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识；

(2) 了解文献查阅、分析、归纳等基本方法；

(3) 了解相关国家标准与安全规范；

(4) 掌握工程图绘制的相关知识；

(5) 掌握金属切削加工、金属材料、机械制造工艺等基础知识；

(6) 掌握常用刀具、夹具、量具选用方法和使用常识；

(7) 了解常用机械传动机构的组成及工作原理；

(8) 掌握数控车削、铣削、加工中心加工的编程基础知识；

(9) 掌握数控车削、铣削、加工中心加工的工艺常识；

(10) 掌握零部件的建模、装配及创建工程图等计算机辅助设计基础知识；

(11) 掌握数控车削、铣削的计算机辅助制造基础知识；

(12) 了解数控设备安装、调试、维护与维修等综合知识。

3. 能力

(1) 灵活运用与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识；

(2) 能识读机械、电气工程图纸的能力；

(3) 能测绘、设计简单机械零件；

(4) 能正确选取和使常用工具、夹具、量具、辅具；

(5) 能熟练操作数控机床完成零件的加工；

(6) 能正确运用编程指令编制数控加工程序；

(7) 能根据零件的技术要求完成零件数控加工工艺的制订；

(8) 能运用 CAD/CAM 软件完成零部件的计算机辅助设计；

(9) 能正确使用测量工具完成产品的检测；

(10) 能按照维修标准和操作流程对设备进行日常维护和保养;

(11) 能根据现象进行诊断并检修设备故障;

(12) 能熟练使用编辑软件完成编辑、整理技术文档。

除了以上的专业能力外,还具有工作中的个人关键能力,如:良好的职业操守,爱岗敬业,严格履行工作岗位职责,忠于职守,高度的安全意识、环境意识,尊重生命、爱护资产,较强的工作现场管理能力,遵守“5S”现场管理规范,良好的团队合作精神和责任感,具有较强的人际交往、沟通协作能力,较强的学习能力和创新能力。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

(一) 公共基础课程

公共基础课程包括公共基础必修课程和公共基础选修课程。

1. 公共基础必修课程

公共基础必修课程主要包括:

职业生涯规划与职业指导、职业道德与法治、哲学与人生、形势与政策、互联网+创业实践、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、语文、数学、英语、物理、历史、军事理论与训练、信息技术基础、体育、应用文写作、心理健康教育、大学生安全教育以及劳动教育等课程。课程主要内容如表 2 所示。

表 2 公共基础必修课程介绍

序号	课程	主要教学内容与要求
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	内容:毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求:全面认识我国革命、建设和改革的基本国情,了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果,理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等,深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会制度的最大优势。
2	思想道德与法治	内容:坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求:教育学生加强思想道德修养,继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德,树立为人民服务的思想,弘扬集体主义精神,培养良好的道德品质和高尚的道德人格。
3	体育	内容:体育理论、身体素质、篮球、排球 要求:掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳,顽强拼搏的意志品质。
4	信息技术基础	内容:计算机基础知识、Win7 操作系统、Word 软件、Excel 软件、PowerPoint 软件、多媒体、网络基础应用、网页制作 要求:能达到全国计算机一级考试大纲的要求
5	大学生安全教育	内容:饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等

序号	课程	主要教学内容与要求
		要求：养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。
6	军事理论与训练	内容：中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境 要求：了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势，熟悉国防法规和国防政策的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国的周边安全环境，现状和安全策略，增强国家安全意识。
7	职业生涯规划与职业指导	内容：掌握职业生涯设计、职业道德、职场法律、职业礼仪、职业精神。掌握求职申请与面试准备、求职面试技巧、创业规划和实施。 要求：培养学生通用的职业意识。培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。
8	形势与政策	内容：根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点，结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。 要求：帮助学生认清国内外形势，增强学生的爱国主义责任感和使命感。
9	互联网+创业实践	内容：创业意识、创业环境认知与项目选择、模拟创业、创业项目运营，创业意识培养、找准创业项目、建立创业团队。 要求：引导学生通过体验性学习，培养创业意识，掌握创业技巧。
11	心理健康教育	内容：心理保健知识。 要求：培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。
12	应用文写作	内容：日常生活中常用的应用文体。 要求：能按岗位要求完成书面写作。
13	劳动教育	内容：劳动观点、劳动习惯 要求：树立学生正确的劳动观点，培养学生热爱劳动和劳动人民的情感。养成劳动的习惯。

2. 公共基础选修课程

公共基础选修课程主要包括公共艺术选修课和公共通识选修课，具体课程按照学校实际情况实施。

（二）专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程。

1. 专业必修课程

包含专业基础课程和专业核心课程。

（1）专业基础课程：包含电工基础、电子技术基础、机械加工常识、计算机绘图、金工实训、机械加工常识等。

（2）专业核心课程：包含图样的识读与绘制、普通机加工、机械结构分析与应用、数控编程与仿真加工、数控加工中级能力训练、数控高级能力训练、计算机辅助制造、数控产品加工等。课程名后带有★标识。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程：创新创业教育、PLC 技术、计算机辅助设计训练、电工综合能力训练、数控机床装调维修训练、工业机器人技术等。

其中纯实践性教学课程为：钳工制作、普通机加工、零部件测绘、数控加工中级能力训练、数控加工高级能力训练、计算机辅助设计训练、电工综合能力训练、数控产品加工以及岗位实习等。

(三) 专业课程主要教学内容

专业课程主要教学内容如表 3 所示。

表 3 专业主要课程表

课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
图样的识读与绘制★	<p>内容：思政与安全教育；利用国家技术标准以及正投影原理绘制、阅读典型零件的零件图和简单装配体的装配图。本课程的 7 个项目分别是基本体的绘制、组合体视图的识读与绘制、轴套类零件图的识读与绘制、盘盖类零件图的识读与绘制、叉架类零件图的识读与绘制、箱体类零件图的识读与绘制、装配图的识读与绘制。</p> <p>要求：掌握国家技术标准、正投影原理、形体分析法以及看图、画图的基本方法和步骤，能识读、绘制典型零件的零件图；能运用常用量具和工具测绘零件并绘制零件草图。会分析零件和部件的工艺结构并能正确、熟练地识读典型部件的装配图。</p>	128
计算机绘图(CAD)	<p>内容：思政与安全教育；利用国家技术标准、正投影原理以及 AutoCAD 绘图软件绘制二维和三维工程图样。本课程的 6 个项目分别是平面图形的绘制、组合体视图的绘制、零件图的绘制、装配图的绘制、典型零件的三维建模以及简单装配体的三维建模。</p> <p>要求：能熟练运用各种绘图命令以及有关选项正确、合理、清晰、美观、高效地绘制平面图形、组合体视图、零件图。能熟练运用标注样式、对象特性、多行文字管理器进行有关对象的编辑和管理。能熟练运用布尔运算、拉伸法、旋转法绘制三维实体。</p>	64
零部件测绘▲	<p>内容：思政与安全教育；利用标准量具、工具和图样的各种表达方法测绘单级直齿圆柱齿轮减速器，熟悉并掌握装配体的基本组成、工作原理、装配关系，主要零件的结构特点、拆装过程，绘制装配图和重要零件的零件图。</p> <p>要求：会分析单级减速器的工作原理、装配关系、结构特点，并根据装配结构绘制装配示意图和装配图。能测绘零件并绘制主要零件的零件草图和零件图，并通过测绘培养学生正确、合理、有效的工作方式以及积极的工作态度和良好的职业习惯。</p>	30
机械加工常识	<p>内容：思政与安全教育；极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度；金属材料的力学性能及常用材料，钢的热处理；金属切削加工的基础知识；常用的机械切削加工方法；机械加工工艺过程；轴类、套类、盘类等典型零件数控车削加工工艺的制定；盖板类、型腔类、箱体类、车铣复合类等典型零件数控铣削及加工中心加工工艺的制定等。</p> <p>要求：掌握基准轴、基孔制配合；了解工程材料的力学性能特点，掌握钢的热处理；掌握碳钢与合金钢；了解金属切削基本原理，刀具角度标注，刀具材料的要求；能选择平面加工、外圆表面加工、内圆表加工方法，熟悉零件结构工艺性；能针对零件的结构特点和加工技术要求，根据现有生产条件、相应技术标准及技术资料，制定合理的数控加工工艺方案；能编制加工工艺文件等。</p>	128
钳工制作▲	<p>内容：思政与安全教育；钳工入门知识与钳工常用量具的使用与维护，零件的加工工艺分析，钳工划线、锉、锯、孔加工、螺纹加工和锉配加工的基础知识与技能，零部件钳工制作的精度控制、组合装配调整等。</p> <p>要求：学生通过学习，能够熟练运用钳工装备，能按照零件图的要</p>	60

课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
	求综合运用划线、锯、锉、钻、绞、镗、攻丝和套丝的技能来完成零件的加工。能正确地按图纸的技术要求对零件进行镶配、修磨、抛光处理等。能正确使用、维护和保养台式钻床等加工设备和测量工具。逐步建立适应现代生产方式的工作规范，初步养成吃苦耐劳、爱岗敬业的职业奉献精神。	
普通机加工★▲	内容：思政与安全教育；车工安全操作规程，普通车床的基础知识，常用量具的使用与维护，车刀的刃磨，工件、刀具的安装与调整，普通车床的操作，车削外圆、外沟槽、外圆锥、外螺纹、钻孔、车削内孔、内沟槽、内螺纹等车工工艺知识和操作技能，零件的检测，质量基本知识，判断常见的设备故障。 要求：通过本课程的学习，学生能够较为全面地了解普通车削加工基础知识；能编制比较简单的车削加工工艺，能合理选择各种车削刀具和各种车削夹具，正确规范地进行车削加工；能合理选择和使用常用量具对零件检测，并进行加工中的精度控制；能对设备进行维护和保养，能判断常见的设备故障；遵守各项规章制度，养成安全文明生产的习惯。	180
机械结构分析与应用★	内容：思政与安全教育；一般机械中常用机构：平面连杆机构、凸轮机构、间歇机构工作原理、组成、性能特点；齿轮传动系统、带传动系统、螺纹联接与传动的结构、工作原理、特点及应用场合；通用零部件轴、轴承的工作原理、组成、性能特点。 要求：掌握常用机构和通用零部件的基本知识，了解常用零部件、机构运行特点、使用场合；并熟练运用常用零部件、机构进行机械系统组装，掌握常用工具的使用方法。	96
气压与液压传动	内容：思政与安全教育；气压与液压传动的认识、液压元件、液压基本回路的识读与绘制，液压系统分析，气压元件、气压基本回路的识读与绘制，自动生产线上气动系统的分析与设计。 要求：能掌握气压与液压传动系统的基本组成，理解各种液压与气压元件的工作原理；能认识和绘制常用液压与气压元件的图形符号；会识读和绘制气压基本回路；会分析典型液压与气压控制回路的工作原理。	64
电工基础	内容：思政与安全教育；直流电路常用元器件参数的计算，常用电工仪器仪表的使用，正弦交流电路基本物理量、正弦量的表示和分析，三相电路的连接、参数计算，低压变压器的认知。 要求：能识读交、直流电路并会运用各种仪器仪表对其进行测试，会装接变压器并对其测试。	64
电子技术	内容：思政与安全教育；半导体基础知识，放大电路、集成运算放大器、正弦波振荡电路的分析与计算；数字逻辑基础，组合逻辑电路、时序逻辑电路的分析，脉冲产生与整形电路的分析。 要求：利用仿真平台、测试电子产品能力，会应用和设计简单的小型电子产品，能基于仿真平台对电子产品进行分析、检测、调试。	64
电机继电器控制技术	内容：思政与安全教育；变压器的特性测试、三相异步电动机的直接起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的降压起动控制系统的安装和调试、三相异步电动机的调速控制系统的安装和调试、三相异步电动机的制动控制系统安装和调试、直流电动机的特性测试和控制调试、微特电机的认识、典型生产设备的电气控制电路及故障分析排除。 要求：能装接变压器并进行测试；能装接电机并测试；能熟练检查常见机床电气控制线路的故障并排除。	64
PLC技术	内容：思政与安全教育；PLC基本概念，PLC经验编程法，PLC基本指令系统，控制功能指令，PLC的状态编程法。 要求：能了解PLC的基本概念；会用梯形图编写简单的控制程序；能掌握PLC的硬件连线；能熟练掌握编程软件的使用。	64

课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
数控编程与仿真加工★	内容：思政与安全教育；数控机床的基本知识，数控车削加工程序的编写，数控铣削加工程序的编写，加工中心加工程序的编写，复杂零件的编程，宏程序编程；仿真软件的使用 要求：能编写复杂轴（盘）类零件的数控加工程序并进行仿真加工，能编写零件上各类轮廓的数控加工程序并进行仿真加工，能编写孔及多孔的加工程序并进行仿真加工，能编写综合型零件的数控加工程序并进行仿真加工，能运用子程序、宏程序进行复杂零件的编程与仿真加工	176
数控加工中级能力训练★▲	内容：思政与安全教育；数控车（铣）削加工基础技能训练，简单轴类、盘、板类零件的数控机床加工。复杂轴类、盘、板类零件的编程与仿真加工。 要求：能正确选择与使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件的加工，并能保证零件尺寸精度；能熟练编写数控加工程序，熟练运用数控仿真加工软件完成复杂零件的数控仿真加工，达到数控车工（铣工）中级职业技能水平。	120
数控加工高级能力训练★▲	内容：思政与安全教育；轴类、套类配合零件的数控车削加工，复杂轴类、套类零件的 CAM 仿真加工；复杂轮廓配合件的铣削加工，复杂轮廓、曲面的 CAM 仿真加工。 要求：能分析制订配合零件的数控车削（铣削）加工工艺；熟练编写轴类、套类配合零件的数控车削加工程序，熟练编写复杂轮廓配合件的铣削加工程序；正确选择和使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件加工；完成零件的 CAM 仿真加工。	90
计算机辅助设计	内容：思政与安全教育；软件的基本操作，草图绘制，阀体的实体建模、叶轮曲面建模、工程图的创建、减速器装配，典型零件设计。 要求：能独立完成软件的安装，初步具有绘图环境的配置能力，熟练绘制草图和零件，能建立简单的装配体和工程图。	64
计算机辅助制造★	内容：思政与安全教育；CAD 模型的输入；针对不同的加工内容选择合适的加工策略；产生刀具路径并进行仿真、调试和优化；后置处理产生 NC 程序。 要求：能熟练使用软件；会用不同格式模型输入的方法；能对模型进行工艺分析和工艺规划；能够选择合理的加工策略产生刀具路径并进行仿真校验；能够运用软件生成正确的 NC 程序。	64
先进测量技术	内容：思政与安全教育；学习传统测量技术基础知识和操作规范，三坐标测量技术标准和操作规范，几何坐标测量的原理和方法，工件测量的安装定位工艺知识，三坐标测量软件的操作流程。测量结果的分析等内容 要求：遵守国家测量技术标准，会使用三坐标测量软件，能操作三坐标测量设备测量工件的几何特征，能分析各种因素对测量结果的影响，能对测量结果进行判断分析。	48
逆向工程	内容：思政与安全教育；逆向工程技术的定义、流程及应用领域；常用数字测量及采集技术；数据拼接与处理方法；常用逆向软件造型设计方法。 要求：了解三坐标测量机测量原理，会基本操作；了解光栅扫描仪扫描原理，会基本操作；会使用 Geomagic 软件处理扫描数据；会使用 UG 进行逆向造型设计。	64
3D 打印技术	内容：思政与安全教育；3D 打印和 3D 扫描技术的原理和特点，3D 打印和 3D 扫描软件的使用，3D 产品的设计，3D 打印和扫描软件的相互协同，打印和扫描设备软件、硬件的参数调试和操作流程，打印和扫描设备的调试和维护 要求：能正确操作 3D 打印、扫描软件进行 3D 模型的设计、编辑和协同转化，能正确操作 3D 打印和 3D 扫描设备完成零部件打印和扫描，能对 3D 打印、3D 扫描设备进行日常的维护、保养。	32
企业实践▲	内容：思政与安全教育；企业背景、生产情况，相应工作岗位的主要任务，完成工作任务应具备的知识和能力。 要求：了解实习部门、实习岗位的主要任务。能描述企业组织构成、生产管理、设备维护、安全技术、环境保护等基本情况，能说出实	90

课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
	习单位产品生产工艺过程、使用工量具等。注重职业道德、敬业、乐业、勤业，做到自尊、自爱、自重、自强。	
数控产品加工★▲	内容：思政与安全教育；本课程主要学习加工兔形刀架、洋马法兰、永磁泵等企业真实产品，主要让学生进行产品工艺文件的制定、编程与加工、产品检测等。 要求：通过本课程的学习，能帮助学生了解企业数控加工的生产过程与生产管理，掌握数控加工的知识和技能，具备从事数控机床操作工、产品调试员、质量检验控制等岗位的职业能力，培养良好的职业道德，养成文明生产习惯，达到数控机床操作工的职业资格鉴定标准，为学生从事本专业工作和适应职业岗位的变化以及学习新的生产技术打下基础。	90
专业英语	内容：思政与安全教育；Engineering Drawing—工程图的识读，Electronic Component and Circuits—电子元件及设备说明书的识读，Mechanical Components—机械零件的英文说明，Machining Methods and Types of Cutter—传统机床和数控机床及其加工步骤说明书，Control Devices and PLC控制设备和PLC操作说明，CAD/CAM计算机辅助设计和制造—英文版软件的应用， 要求：能识读英文工程图；能识读英文设备说明书；能识读英文标识；能使用英文版软件等。	64
数控机床调试与维修	内容：思政与安全教育；数控机床的认识，数控机床机械部件的安装与调试，数控机床冷却系统的安装与调试，刀架控制系统的安装与调试，变频调速系统的安装与调试，交流伺服驱动系统的安装与调试，数控系统的安装与调试。 要求：能识读电气原理图、接线图，并正确连接电路；能正确安装调试滚珠丝杠、导轨、联轴器等机械部件实现机械部件的安装调试；能正确使用编码器、电动刀架、主轴变频器等电气部件；能正确设置伺服电机驱动器、主轴变频器等工作参数；能识读PMC程序，对数控系统进行设置和调试；能设置机床参数实施机电联调实现机床预定运动。	32
设备营销	内容：思政与安全教育；营销学的研究内容、产品市场分析、产品发展策略、新产品的开发、产品价格策略、产品用户购买行为分析、产品市场营销策略。 要求：会分析产品市场环境，能进行市场调研及预测，根据产品的生命周期，会分析用户购买行为，利用网络进行销售。	32
模具设计	内容：思政与安全教育；冲压模具基础，冲裁模具结构与设计、其他冲压模具原理与结构，塑料模具基础，注塑模具结构和设计、其他塑料模具原理与结构，模具主要零件的加工与模具装配调试。 要求：了解冲压模具基本知识，学会简单冲裁模具设计；了解塑料模具基本知识，学会简单注塑模具设计；了解模具零件的加工与模具装配调试过程。	64

注：★号表示核心课程；▲号表示实践课。

(四) 实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	钳工制作 ▲	<p>内容：思政与安全教育；钳工入门知识与钳工常用量具的使用与维护，零件的加工工艺分析，钳工划线、锉、锯、孔加工、螺纹加工和铰配加工的基础知识与技能，零部件钳工制作的精度控制、组合装配调整等。</p> <p>要求：学生通过学习，能够熟练运用钳工装备，能按照零件图的要求综合运用划线、锯、锉、钻、绞、铰、攻丝和套丝的技能来完成零件的加工。能正确地按图纸的技术要求对零件进行铰配、修磨、抛光处理等。能正确使用、维护和保养台式钻床等加工设备和测量工具。逐步建立适应现代生产方式的工作规范，初步养成吃苦耐劳、爱岗敬业的职业奉献精神。</p>	2	2 周	钳工实训室	
2	普通机加工 ★▲	<p>内容：思政与安全教育；车工安全操作规程，普通车床的基础知识，常用量具的使用与维护，车刀的刃磨，工件、刀具的安装与调整，普通车床的操作，车削外圆、外沟槽、外圆锥、外螺纹、钻孔、车削内孔、内沟槽、内螺纹等车工工艺知识和操作技能，零件的检测，质量基本知识，判断常见的设备故障。</p> <p>要求：通过本课程的学习，学生能够较为全面地了解普通车削加工基础知识；能编制简单的车削加工工艺，能合理选择各种车削刀具和各种车削夹具，正确规范地进行车削加工；能合理选择和使用常用量具对零件检测，并进行加工中的精度控制；能对设备进行维护和保养，能判断常见的设备故障；遵守各项规章制度，养成安全文明生产的习惯。</p>	3、4	2 周和 4 周	普通机加工实训室	
3	零部件测绘 ▲	<p>内容：思政与安全教育；利用标准量具、工具和图样的各种表达方法测绘单级直齿圆柱齿轮减速器，熟悉并掌握装配体的基本组成、工作原理、装配关系，主要零件的结构特点、拆装过程，绘制装配图和重要零件的零件图。</p> <p>要求：会分析单级减速器的工作原理、装配关系、结构特点，并根据装配结构绘制装配示意图和装配图。能测绘零件并绘制主要零件的零件草图和零件图，并通过测绘培养学生正确、合理、有效的工作方式以及积极的工作态度和良好的职业习惯。</p>	3	1 周	测绘实训室	
4	数控加工中级能力训练 ★▲	<p>内容：思政与安全教育；数控车（铣）削加工基础技能训练，简单轴类、盘、板类零件的数控机床加工。复杂轴类、盘、板类零件的编程与仿真加工。</p> <p>要求：能正确选择与使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件的加工，并能保证零件尺寸精度；能熟练编写数控加工程序，熟练运用数控仿真加工软件完成复杂零件的数控仿真加工，达到数控车工（铣工）中级职业技能水平。</p>	5	4 周	数控加工实训室	
5	数控产品加工	<p>内容：思政与安全教育；本课程主要学习加工兔形刀架、洋马法兰、永磁泵等企业真实产品，主要让学生进行产品工艺文件的制定、编程与</p>	6、7	2+1 周	数控加工实训室	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
	★▲	加工、产品检测等。 要求：通过本课程的学习，能帮助学生了解企业数控加工的生产过程与生产管理，掌握数控加工的知识和技能，具备从事数控机床操作工、产品调试员、质量检验控制等岗位的职业能力，培养良好的职业道德，养成文明生产习惯，达到数控机床操作工的职业资格鉴定标准，为学生从事本专业工作和适应职业岗位的变化以及学习新的生产技术打下基础。				
6	数控加工高级能力训练 ★▲	内容：思政与安全教育；轴类、套类配合零件的数控车削加工，复杂轴类、套类零件的CAM仿真加工；复杂轮廓配合件的铣削加工，复杂轮廓、曲面的CAM仿真加工。 要求：能分析制订配合零件的数控车削（铣削）加工工艺；熟练编写轴类、套类配合零件的数控车削加工程序，熟练编写复杂轮廓配合件的铣削加工程序；正确选择和使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件加工；完成零件的CAM仿真加工。	8	3周	数控加工实训室	
7	计算机辅助设计训练(选修)	内容：以实际工程案例为载体，利用软件进行造型建模、装配及运动仿真，出工程图。 要求：能熟练使用软件；能熟练绘制草图，完成三维建模；能按要求完成零部件的装配及运动仿真，实现功能；能出二维图。	9	1周	CAD/CAM实训室	
总计				20		

（五）相关要求

专业课程思政教育全覆盖。创新创业教育除了开设必修课程外，还通过创新创业等环节，鼓励学生积极申报国家专利、发表论文等，提高学生的创新创业能力。安全教育贯穿于每门课程中，在专业课程的教学过程中，安全教育贯穿于教学过程始终。在公共选修课中开设人文素养、科学素养等。

七、教学进程总体安排

(一) 学时安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配，教学活动周安排如表 5 所示。

表 5 教学活动周进程安排表 单位：周

学期	入学	军训	课堂	实训	实习	考试	毕业	机动	假期	总计
	教育		教学							
第一学期	1	(1)	16	0	0	1	0	2	4	24
第二学期	0	0	16	2	0	1	0	1	8	28
第三学期	0	0	16	3	0	1	0	0	4	24
第四学期	0	0	14	4	1	1	0	0	8	28
第五学期	0	0	15	4	0	1	0		4	24
第六学期	0	0	15	2	2	1	0	0	8	28
第七学期	1	(1)	16	1	0	1	0	1	4	24
第八学期	0	0	16	3	0	1	0	0	8	28
第九学期	0	0	9	1	8	1	0	1	4	24
第十学期	0	0	0	0	16	0	0	4	0	20
总计	2	(2)	133	20	27	9	0	9	52	252

说明：1. 军事理论与训练安排在第一学期和第七学期，占学分，不占学时，故不计入教学活动周。2. 第一学期安排新生入学教育各 1 周。

(三) 教学进程表

数控技术（中高贯通）专业教学进程表如表 6 所示。

表 6 2023 数控技术（中高职贯通）专业教学进程表

课程类别	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配												
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2			
公共基础必修	职业道德与法治	2	36	考试	4	2												
	历史 1	2	36	考试	6	2												
	历史 2	2	36	考试	6		2											
	中国特色社会主义	2	36	考试	8			2										
	心理健康与职业生涯	2	36	考试	8		2											
	哲学与人生	2	36	考试	8			2										
	形势与政策 1	0.2 5	4	考查	0	0.2 5												
	形势与政策 2	0.2 5	4	考查	0		0.2 5											
	形势与政策 3	0.2 5	4	考查	0			0.2 5										
	形势与政策 4	0.2 5	4	考查	0				0.2 5									
	形势与政策 5	0.2 5	4	考查	0					0.2 5								
	形势与政策 6	0.2 5	4	考查	0						0.2 5							
	形势与政策 7	0.2 5	4	考查	0							0.2 5						
	形势与政策 8	0.2 5	4	考查	0								0.2 5					
	互联网+创业实践	2	36	考试	16						2							
	思想道德与法治	3	48	考试	8							3						
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考试	4								2					
	习近平新时代中国特色社会主义思想	3	48	考试	4							3						

课程类别	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2					
	想概论																			
	语文 1	4	72	考试	8	4														
	语文 2	4	72	考试	8		4													
	语文 3	4	72	考试	8			4												
	语文 4	2	36	考查	4				2											
	语文 5	2	36	考查	4					2										
	数学 1	4	72	考试	6	4														
	数学 2	4	72	考试	6		4													
	数学 3	4	72	考试	4			4												
	数学 4	2	36	考试	4				2											
	数学 5	2	36	考试	4					2										
	数学 6	4	64	考试	4							4								
	数学 7	2	32	考查	4								2							
	英语 1	4	72	考试	6	4														
	英语 2	4	72	考试	6		4													
	英语 3	4	72	考试	6			4												
	英语 4	4	72	考试	6				4											
	英语 5	2	36	考试	4					2										
	英语 6	2	36	考试	4						2									
	英语 7	2	32	考查	4							2								
	英语 8	2	32	考查	4								2							
	物理 1	4	72	考试	16	4														
	物理 2	4	72	考试	16		4													
	军事理论与训练 1	1	30	考查	30	1周														
	军事理论与训练 2	2	32	考查	24							2								
	信息技术基础 1	3	54	考试	32		3													

课程类别	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2	
	信息技术基础 2	3	54	考试	32			3								
	信息技术基础 3	2	36	考试	32				2							
	信息技术基础 4	1	18	考试	18					1						
	体育 1	2	36	考试	30	2										
	体育 2	2	36	考试	30		2									
	体育 3	2	36	考试	30			2								
	体育 4	2	36	考试	30				2							
	体育 5	2	36	考试	30					2						
	体育 6	2	36	考试	30						2					
	体育 7	2	32	考查	30							2				
	体育 8	2	32	考查	30								2			
	应用文写作	2	36	考试	8						2					
	心理健康教育	1	16	考查	0							1				
	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0								1			
	大学生安全教育	2	42	考查	8	*		*		*		*	2	*		
	劳动教育	1	16	考查	16										1	
小计	129	2282		648	22.25	25.25	19.25	14.25	9.25	8.25	17.25	11.25	1	0		
公共基础选修	公共艺术选修	2	36						2							
	公共通识选修	4	68						2			2				
	小计	6	104					4				2				
专业必修	专业导论	2	32	考查	0	1					1					
	图样的识读与绘制★	8	128	考试	48	6	2									
	计算机绘图 CAD	4	64	考查	52			4								
	零部件测绘▲	1	30	考查	26			1周								
	机械加工常识	8	128	考查	40		4	4								

课程类别	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2	
	钳工制作▲	2	60	考查	54		2周									
	普通机加工▲★	6	180	考查	160			2周	4周							
	机械结构分析与应用★	6	96	考试	16				3	3						
	液压与气压传动	4	64	考查	20					4						
	电工基础	4	64	考试	12					4						
	电子技术基础	4	64	考试	12						4					
	电机继电器控制技术	4	64	考查	32						4					
	数控编程与仿真加工★	11	176	考试	108				6	2			3			
	数控加工中级能力训练▲★	4	120	考查	100					4周						
	数控加工高级能力训练▲★	3	90	考查	80								3周			
	计算机辅助设计	4	64	考查	60				4							
	计算机辅助制造★	4	64	考查	60							4				
	先进测量技术	3	48	考查	20							3				
	逆向工程	4	64	考查	32							4				
	3D打印技术	2	32	考查	20							2				
	企业实践▲	3	90	考查	120				1周		2周					
	数控产品加工▲	3	90	考查	90						2周	1周				
	专业英语	4	64	考查	16								2	2		
	设备营销	2	32	考查	6									2		
	岗位实习1	8	240	考查	240									8周		

课程类别	课程名称	学分	总学时	考核方式	实践学时	各学期周数、学分分配											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2		
	岗位实习2	16	480	考查	480											16周	
	小计	124	2628		1904	7	8	11	18	17	12	11	12	12	12	16	
专业选修	创新创业教育	2	32	考查	0										2		
	模具设计	4	64	考查	16							4					
	夹具设计与制作	4	64	考查	8										4		
	数控机床调试与维修	2	32	考查	16								2				
	PLC技术	4	64	考查(三选一)	32										4		
	工业机器人技术																
	智能制造技术																
	电工综合能力训练▲	1	30	考查(三选一)	30												1周
	计算机辅助设计训练▲																
数控机床装调维修训练▲																	
小计	17	286		102	0	0	0	0	0	0	4	6	7	0			
合计	276	5300		2654	29.25	33.25	30.25	36.25	26.25	20.25	32.25	31.25	20	16			

- 注：1. 总学分不低于 276 学分，总学时不低于 4910 学时，上限不高于 5%；
2. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育，每学期安排 2 课时；
3. 公共艺术选修可以在 4-6 学期内完成；公共通识选修第一个 2 学分在 4-6 学期内完成，第二个 2 学分可以在 7-10 学期内完成；
4. 毕业岗位实习+其他岗位实习不能少于 10 个月；
5. 理论教学中职按照 18 学时折合 1 学分，高职按照 16 学时折合 1 学分；实训周周课时为 30 课时，折合 1 学分；
6. 实践性课时占总课时不超少于 50%；
7. 按照团委要求，可以通过第二课堂积分制度提出换积分申请，最高上限不超过 2 学分；
8. ★所示为专业核心课程；
9. ▲表示以实践为主的教学，以周为单位；
10. 本专业总学分 276 学分、总学时 5300 学时。其中公共基础课 2386 学时、占总学时 45%，选修课 390 学时、占总学时 7.4%，实践性教学 2654 学时、占总学时 50.1%。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

本专业中高职专任教师共 32 人，副高以上职称 16 人，讲师 7 人；高级工程师 1 人，工程师 6 人，技师 5 人，双师素质教师占专业教师比 90%；博士研究生 2 人，硕士学位研究生 7 人；中青年教师占比 80%。

2. 专任教师

具有高校教师资格 9 人；专任教师理想信念坚定、道德情操高尚、学识扎实，对学生有仁爱之心；全部教师具有数控技术等相关专业本科及以上学历，具有扎实的数控技术相关理论和实践能力；教师能熟练的运用信息化技术开展教学，能够开展课程教学改革和科学研究，科研达标率 100%；每位教师 5 年内累计赴企业实践达 6 个月。

3. 专业带头人

专业带头人具有副教授、高级讲师专业技术职务，专业知识扎实、学术思想活跃、有较强的组织协调能力和一定的改革创新精神。

4. 兼职教师

企业兼职教师 10 名，主要来自于数控技术方面国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的数控技术专业知识和丰富的数控应用现场工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

智慧教室 7 间，配有黑（白）板及书写工具、电脑、投影、音响等设备，装有电子班牌，安装有网络安全防护实施。教室和走廊安装了应急照明装置，标志明显，状态良好，逃生通道畅通无阻，符合紧急疏散要求。

2. 校内实训室基本要求

校内主要实训教学条件配置条件见表 7。

表 7 校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	金工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台、普通车床、普通铣床等	50	钳工制作
2	数控加工实训室	数控车床、数控铣床、加工中心	25	数控编程与仿真加工 数控加工中级能力训练 数控加工高级能力训练
3	零部件测绘实训	绘图板、单级减速器、装拆工具、	50	零部件测绘

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
	室	游标卡尺、内（外）卡、钢尺		
4	机械结构分析应用	传动机构、轮系、轴系	20	机械结构分析与应用
5	多媒体机房	计算机, 宇龙仿真软件、UG、Solidworks、Geomagic Studio、三坐标测量仿真等软件	210	计算机辅助设计、计算机绘图(CAD)、计算机辅助设计训练、数控编程与仿真加工CAD/CAM、逆向工程、先进测量技术
6	电机拖动实训室	电气控制实训装置、机床电气实训装置	45	电机继电器控制技术
7	可编程控制器实训室	可编程控制实训装置, PLC 模拟仿真软件, 实物装置	24	PLC 技术
8	气压传动实训室	气压传动实训装置	12	气压与液压传动
9	维修电工实训室	电子技术实训装置、电气控制线路安装板、常用机床电气控制电路板、可编程控制实训装置	40	电工基础、电子技术基础、可编程控制器应用、电工中级能力训练
10	设备安装与调试实训室	数控系统安装与调试实验台、系统故障诊断与维修实验台	9	数控机床调试与维修
11	3D 打印实训室	3D 打印设备	20	3D 打印技术

3. 学生实习基地基本要求

与相关企业建立校企合作关系，为本专业提供尽可能多的与专业相关的校外实习基地。校外实习基地，原则上为教师提供企业实践岗位，为学生提供认识实习、随岗实习、轮岗实习及毕业顶岗实习等各类实习岗位。主要校外实习基地见表 8。

表 8 校外主要实习基地

序号	单位
1	上海维科精密模塑股份有限公司
2	上海华明高压电气开关制造有限公司
3	中国人民解放军第 4724 工厂
4	上海申通地铁集团有限公司
5	西德克精密拉深技术（上海）有限公司
6	斯伦贝谢油田设备（上海）有限公司
7	上海微电子装备（集团）股份有限公司
8	赫比（上海）精密模具有限公司
9	上海空间电源研究所
10	上海昌强重工机械有限公司
11	上海航天控制技术研究所 803 所
12	上海现代先进超精密制造中心有限公司

4. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台，与高等教育出版社共建精品在线开放平台，利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件，开展教师网络教学，在线答疑，学生在线学习。利用智能制造技术协同创新平台，发布学校企业信息，开展企业技术培训，指导学生创新。

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

（1）教材和讲义优化选用职业教育国家规划教材、省级规划教材，结合实训室的设备条件，选用校企合作自编校本教材，自编校本教材不仅是高职院校教材的补充，还是高职院校自身教学特色的一种体现，本专业已拥有一定数量特色鲜明、有较高水平的自编校本教材及讲义。

（2）除自编校本教材外，还可选用反映数控技术最新发展水平、特色鲜明，并能够满足高等职业教育培养目标要求的规划教材，并尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备基本要求

每年新增数控行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 100 册，数控专业技术类图书和实务案例类图书等近 500 册，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源配置基本要求

（1）教学资源中心

专业信息库：专业概况、对接的产业概况、专业建设、人才培养、质量评估、建设成果等。

培训资源库：行业企业证书和培训、师资培训、职业资格培训、学生竞赛培训、社会服务与对外交流等。

行企资源库：行业概况、技术前沿、行业相关岗位描述、合作企业信息及企业真实案例、政策法规、标准规范等。

教学案例库：课程案例、项目案例、学生作品等。

（2）网络学习平台

课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料）等。

（四）教学方法

依据课程标准，结合课程教学内容、学生学习基础、教学资源等，坚持学中做、做中学，倡导因材施教、按需施教，创新教学方法和策略，加强信息化技术在教育教学中的应用。

1. 以立德树人为根本，思政教育引领，将思政元素融入课程教学，实现价值塑造、能力培养、知识传授三位一体，培养学生精益求精的工匠精神和严谨踏实的职业素养。

2. 以学生为中心，注重“教”与“学”的互动，以个体练习、小组活动、模拟仿真、展示分享和示范纠错等不同形式开展教学。

3. 以工程项目为载体，依托实训室、教学资源平台等，采用理实一体化教学、案例教学、任务驱动式项目化等教学方法，

4. 以产教融合为抓手，依托协同创新中心，学生参与项目开发，搭建自主创新学习平台。

（五）学习评价

1. 教师教学评价

教学评价按照学校及二级学院教学质量管理体系中的各类评价标准执行。主要包括用人单位对毕业生的综合评价；行业企业对实习顶岗学生的知识、技能、综合素质评价；各级教学督导对教学过程组织实施的评价；教师相互之间的教学能力评价；学生对教师教学能力的评价；学生专业技能认证水平和职业资格通过率的评价；专业技能竞赛参赛成绩的评价；第三方教学质量评价；社会对专业的认可度等。

2. 学生学习评价

（1）学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式，一般建议以过程化考核为主，突出专业核心能力和学生综合素质的考核评价，注重课程评价与职业资格鉴定的衔接。

（2）毕业顶岗实习由企业、学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、顶岗实习总结、指导教师对学生的鉴定报告、企业对学生的评价鉴定或答辩情况，综合评价。

（六）质量管理

为确保人才培养质量，建立健全校院两级，全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 制度保障

成立由学校和二级学院负责人、行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作数控技术专业建设指导委员会”，发挥成员各自优势，促进人才培养模式的实践与完善。

建立由学校教务处、教学督导委员会和督导室为核心，各二级学院为重点的人才培养质量监控与保障体系。

为使人才培养方案实施制度化、科学化和规范化，保证教学工作有序进行、教学质量的不断提高，建立了管理规范体系：制订（修订）了《教学督导工作规程》、《教学管理规范》、《专业人才培养方案制订（修订）工作规程》、《课程标准制订（修订）指导性意见》、《校本教材建设的若干意见》、《教师教学工作规范》、《教学质量标准》、《教学质量评价实施办法》等，使整个人才培养过程做到有章可循、规范有序。

2. 质量监控

质量监控包括人才培养目标监控、人才培养方案和课程标准监控、教学过程监控、学生信息反馈、教材质量监控等。

（1）人才培养目标监控。培养具有职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展

能力“四元合一”的高素质技术技能型专业人才。

(2) 人才培养方案和课程标准制订与执行监控。人才培养方案和课程标准是组织和实施人才培养工作的核心教学文件，也是开展教学工作和对教学工作监控与评估的主要依据。对于这些指导性的教学文件按照学校的统一规范流程制订和实施。

(3) 教学过程监控。主要通过听评课、教学检查、教学督导、学生评教、教师评学、考试等实现监控目的。

(4) 学生信息反馈。建立学生教学信息员制度，定期开展学生教学工作座谈会，及时收集并反馈教学信息，督促教师及时调整教学方法和手段，确保教学质量和教学效果。

(5) 教材质量监控。学校建立教材招标工作组，采用教材三级审核制：教研室申报、二级学院审核、学校教务处审定。

结合教学诊断与改进、质量年报等职业院校自主保证人才培养质量的工作，统筹管理学校各部门、各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互协调、相互促进的质量管理有机整体。形成独具学校特色、开放式、自主型教学质量保障体系。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分，并取得专业相关的四级或以上职业技能等级证书，准予毕业。

十、附录

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

数控技术（贯通）专业人才需求与专业改革调研报告

为了适应上海经济建设的高速发展,《上海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》明确指出要瞄准产业发展前沿,突出集群发展理念,打响“上海制造”品牌决策,满足本地区乃至长三角对制造类高等职业技术人才的需求,进一步推动高等职业教育体制改革,结合我院实际情况,加强数控技术专业的建设,开展了数控技术专业人才需求与专业改革的调研工作。

一、基本思路与方法

(一) 调研思路

(1) 为使本次调研具有广泛性和代表性,组建了由系主任、教研室主任和专业教师组成的课题组,并由课题组成员共同完成调研工作。

(2) 走访典型企业,确定行业状况、人员及岗位需求情况。

(3) 行动领域专家研讨会,邀请典型企业和职业技能鉴定中心行动领域专家进行专业座谈,进行数控技术专业人才岗位分析与能力分析。

(4) 毕业生工作岗位跟踪调研,了解学生的主要从业岗位和岗位变换情况。

(5) 调研内容:包括数控技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格、学生就业去向等。

(6) 调研对象:生产企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

(二) 调研方法

1. 调研对象

主要调研单位情况如表 1 所示。

表 1 调研单位情况表

序号	企业名称	所在省(市)	企业性质	主营业务
1	斯伦贝谢油田设备(上海)有限公司	上海	合资	主营业务:生产、加工及研发油田设备及其零部件,设计、研发、生产油田设备及其零部件专用电池,销售公司自产产品;自产产品同类产品的批发,进出口,并提供技术服务、检测、维修服务和售后服务。
2	联合汽车电子有限公司	上海	合资	主要从事汽油发动机管理系统、变速箱控制系统、车身电子、混合动力和电力驱动控制系统的开发、生产和销售。
3	英华达(上海)科技有限公司	上海	合资	主要致力于研发、生产、制造及出口多媒体播放设备、多媒体无线通讯设备、车载导航装置、无线与有线手持式刷卡设备等电子通讯类产品。
4	斯凯孚(上海)汽车技术有限公司	上海	合资	经营范围:轴承、密封件、机电一体化服务以及润滑系统

序号	企业名称	所在省(市)	企业性质	主营业务
5	上海先进半导体制造股份有限公司	上海	合资	主要生产制造模拟半导体及双极型混合讯号半导体,产品用于各类终端市场应用方案,包括计算机、通讯及电子消费品。
6	上海微电子装备有限公司	上海	国企	主要致力于大规模工业生产的投影光刻机研发、生产、销售与服务,公司产品可广泛应用于 IC 制造与先进封装、MEMS、TSV/3D、TFT-OLED 等制造领域
7	上海铁路局	上海	国企	主营业务:全国客货运输
8	上海第一机床有限公司	上海	国企	公司的产品定位是核电主设备——反应堆堆内构件和控制棒驱动机构
9	上海汽车集团股份有限公司乘用车分公司	上海	合资	主要承担上汽集团自主品牌产品的研发、制造和销售。公司拥有荣威、MG 名爵两大品牌,上海、南京和英国三个技术研发中心,以及上海临港、南京浦口和英国长桥三个制造基地。
10	上海美蓓亚精密机电有限公司	上海	合资	公司经营范围主要包括生产,检测,销售以及维修微型/小口径精密滚珠轴承,转动轴承,AC/DC 微电机,精密机械零部件,计测器,电子仪表移动设备背光源等精密机电产品。
11	上海良驹自动化设备有限公司	上海	民营	主要从事工业自动化领域内的产品代理销售及系统集成。目前在纺织机械、包装机械、制药机械等领域具有领先优势。
12	上海华虹宏力半导体制造有限公司	上海	合资	产品类型包括:逻辑、混合信号、射频、高压器件,及掩模存储器、静态存储器、闪存、嵌入式闪存等
13	上海飞机制造有限公司	上海	国企	企业作为中国商飞公司的总装制造中心,承担着支线飞机和干线飞机的总装制造任务
14	上海东湖机械厂	上海	国企	主要具有舰炮制造能力及制造、维修和研制于一体的军队保障性企业
15	上海海鹰机械厂	上海	国企	主要从事于中国海军飞行机的维修、检测工作
16	赫比(上海)精密模具有限有限公司	上海	外资	研发、设计、生产非金属制品精密模具,销售自产产品,并提供相关的售后服务及技术咨询服务

2. 调研方法

- (1) 二手资料收集。通过互联网,查阅相关文件和报道,收集大量的二手资料。
- (2) 问卷调研。根据调研需要,在分析大量二手资料的基础上,设计调研问卷。
- (3) 访谈。在问卷调查之余,和就业学生进行面对面深度访谈,深入了解就业学生自身的思想、工作、生活状况。
- (4) 专题研讨。在对毕业生深度访谈的基础上,邀请先进制造业典型企业的技术人员、人力资源负责人、行业专家等进行头脑风暴,分析专业对应的职业岗位以及岗位的主要工作内容,从业人员的基本情况,未来人才需求趋势,对学历和职业资格证书的要求等。

通过数控技术专业人才需求调研,我们得出以下结论:

- (1) 数控技术专业主要岗位需求:数控机床操作、数控编程、数控加工工艺、CAD/CAM、数控维修及数控设备销售等。
- (2) 数控技术专业学生职业能力要求:要求学生具备相应工种独立工种能力。最好具备跨领域工作能力,至少拥有数控车工、铣工或加工中心操作中级工证书。
- (3) 具有较好的语言沟通能力、应变能力、协助能力和团队精神。

二、数控技术专业人才需求调研

（一）相关行业发展现状

1. 数控技术相关行业发展现状

与数控技术相关的行业主要集中在先进制造业，涉及电子信息产品制造业、汽车制造业、飞机制造业、轨道交通业、石油化工制造业、钢材制造业、成套设备制造业、生物医药制造业等各个领域。

先进制造业是为国民经济各行业提供技术装备的战略性产业，产业关联度高，吸纳就业能力强，技术资金密集，是各行业产业升级、技术进步的重要保障和国家综合实力的集中体现。

根据上海市统计局发布的 2022 年《上海市国民经济和社会发展统计公报》显示全年战略性新兴产业增加值 10641.19 亿元，比上年增长 8.6%。其中，工业战略性新兴产业增加值 3741.92 亿元，增长 6.6%；服务业战略性新兴产业增加值 6899.27 亿元，增长 9.8%（见表 2）。

表 2 2022 年战略新兴产业增加值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
战略性新兴产业增加值	10641.19	8.6
工业战略性新兴产业增加值	3741.92	6.6
服务业战略性新兴产业增加值	6899.27	9.8

全年实现工业增加值 1079454 亿元，比上年下降 1.5%。全年完成工业总产值 42505.68 亿元，下降 2.2%。其中，规模以上工业总产值 40473.68 亿元，下降 1.1%。在规模以上工业总产值中，国有控股企业总产值 14600.90 亿元，增长 0.4%。

全年新能源、高端装备、生物、新一代信息技术、新材料、新能源汽车、节能环保、数字创意等工业战略性新兴产业完成规模以上工业总产值 17406.86 亿元，比上年增长 5.8%，占全市规模以上工业总产值比重达到 43.0%（见表 3）。

表 3 2022 年规模以上工业战略性新兴产业总产值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
工业战略性新兴产业总产值	17406.86	5.8
#新能源	571.48	-4.9
高端装备	2532.10	-0.4
生物	1727.50	5.9
新一代信息技术	5992.03	4.7
新材料	2998.93	-8.5
新能源汽车	2888.25	56.9
节能环保	895.43	-10.4
数字创意	106.10	-21.4

全年规模以上工业产品销售率为 99.6%。规模以上工业企业主要产品中，太阳能电池产量 36.19 万千瓦，增长 1.2 倍；发电机组产量 2618.08 万千瓦，增长 70.3%；新能源汽车产量 98.86 万辆，增长 56.5%；电站用汽轮机产量 1735.60 万千瓦，增长 40.6%（见表 4）。

表 4 2022 年规模以上工业企业主要产品产量及其增长速度

产品名称	单位	产量	比上年增长 (%)
钢材	万吨	1920.90	-4.5
电站用汽轮机	万千瓦	1735.60	40.6
工业机器人	万套	7.67	7.1
汽车	万辆	302.45	6.8
#新能源汽车	万辆	98.86	56.5
发电机组（发电设备）	万千瓦	2618.08	70.3
太阳能电池	万千瓦	36.19	1.2 倍
笔记本电脑	万台	1994.18	2.1
服务器	万台	37.68	-21.0
智能手机	万台	3203.99	10.8
集成电路圆片	万片	981.32	5.5

全年规模以上工业企业实现利润总额 2788.19 亿元，比上年下降 11.7%；实现税金总额 1841.67 亿元，增长 0.5%。规模以上工业企业亏损面为 25.3%。

从各项数据显示，2022 年上海市的先进制造业如工业机器人、新能源汽车、笔记本电脑等出现了较大幅度的增长，同时也看到随着产业结构的调整，智能制造业相继快速发展，必将加快推动产业优化升级，加快技术创新，促进先进制造业持续稳定发展。

由此可见，数控技术人才的需求量将会继续保持稳定上升态势。

2. 数控技术相关行业发展趋势

2015 年，国务院印发《中国制造 2025》，部署全面推进实施制造强国战略。

在《中国制造 2025》中，智能制造被定位为中国制造的主攻方向。加快机械、航空、船舶、汽车、轻工、纺织、食品、电子等行业生产设备的智能化改造，提高精准制造、敏捷制造能力。围绕实现制造强国的战略目标，《中国制造 2025》明确了 9 项战略任务和重点：其中六是大力推动重点领域突破发展，聚焦新一代信息技术产业、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械等十大重点领域。

《上海市先进制造业发展“十四五”规划》提出，到 2025 年保持与上海城市功能和高质量发展相适应的制造业比重，制造业发展速度力争高于“十三五”时期，继续发挥对全市经济的支撑作用。

制造业保持合理比重和规模，自主创新能力显著提升，重点发展机器人、高档数控机床及专用加工装备、增材制造装备、传感控制与仪器仪表，提升智能制造系统集成应用水平。推动浦东、奉贤、金山、宝山、崇明（长兴岛）等，建设世界一流水平的沿江临海先进制造业集聚发展带。推动嘉定、青浦、松江、闵行等，建设国际领先水平的嘉青松闵制造业转型升级示范带。

（二）行业从业人员基本情况

1. 数控技术专业人才需求预测分析

(1) 上海临港产业区

上海临港产业区首期开发区域重点发展先进制造业,已经基本形成了汽车整车及零部件、大型船舶关键件、发电及输变电设备、海洋工程设备、航空零部件配套等五大装备产业制造基地。随着临港装备制造产业与现代物流业的集聚效应和联动发展,启动开发建设航空产业园区和临港奉贤园区,将为临港产业区进一步提升装备产业和供应链能级提供新的发展空间。

8年时间,56平方公里,引进176个高端装备制造项目,临港,正在成为中国最具国际竞争力的高端装备产业区。临港产业区2011年实现产值456亿元,2015年实现产值1200亿元。2022年,临港片区完成规上工业总产值3482亿元,同比增长30%;完成制造业投资360亿元,同比增长25.7%,占全市制造业投资比重进一步提升。

临港产业区高端装备制造业的发展,将需要大量的数控技术人才。

(2) 上海汽车制造行业

《中国汽车人才发展战略研究》课题报告数据表明,全国汽车行业所需员工保持每年10%的增长速度,其中设备维修人员比例占到23.10%。每年,仅上海汽车行业新增的数控技术维修人员就需要3000人左右。

(3) 上海轨道交通业

按国际惯例,以每公里配备2列车的计算方式,上海需新增近800辆轨道列车。同时,参照目前上海轨道交通业成熟精简的人员编制,数控技术相关的岗位人员需求约达到1.5万人左右。

(4) 上海航空制造业

2009年,中国商飞(大型客机C919)总装制造中心落户上海,2016年总装制造中心将具有C919年生产20架的能力、ARJ21系列飞机年产50架的能力,未来5年急需大量飞机安装、调试、机务维修维护的数控技术人员。数控技术人才的需求量居整个工业行业的前3位。

数据显示,上海的先进制造业对掌握数控技术的综合技能型人才需求量巨大,将位居整个工业行业的前3位。

2. 数控技术专业对应的职业岗位分析

(1) 岗位分布

目前数控技术专业的高职学生所从事的职业岗位主要包括数控机床操作、数控程序员、数控工艺员、CAD设计师、数控设备维修员、数控设备销售员等岗位。工作3-5年后的发展岗位有设备主要操作者、数控调试工程师、数控工艺工程师、CAD工程师、数控维修工程师、设备销售工程师等岗位。

(2) 企业聘用员工的渠道

国营企业企业现有数控技术人才中绝大部分直接从职业学校中招收,从社会招聘的人员和企业自行培养的人员较少;但私营企业、合资企业的熟练数控机床操作工则社会招聘的人

员较多。而数控编程人员则从大专院校学生中招收。

企业聘用一线技术人才的主要渠道与来源中，62%的企业从职业学校毕业生中招聘，28%从劳动力市场招聘，其他主要从企业中培养和熟人推荐以及网络招聘，如图 1 所示。



图 1 企业聘用一线技术人才主要渠道

(3) 员工素质

企业聘用人才最看重的是爱岗敬业的工作态度，职业道德、安全文明生产能力，思考和解决问题的意识，交流沟通与团队协作能力，自学能力，质量、效率及环保意识非常需要。如图 2 所示。

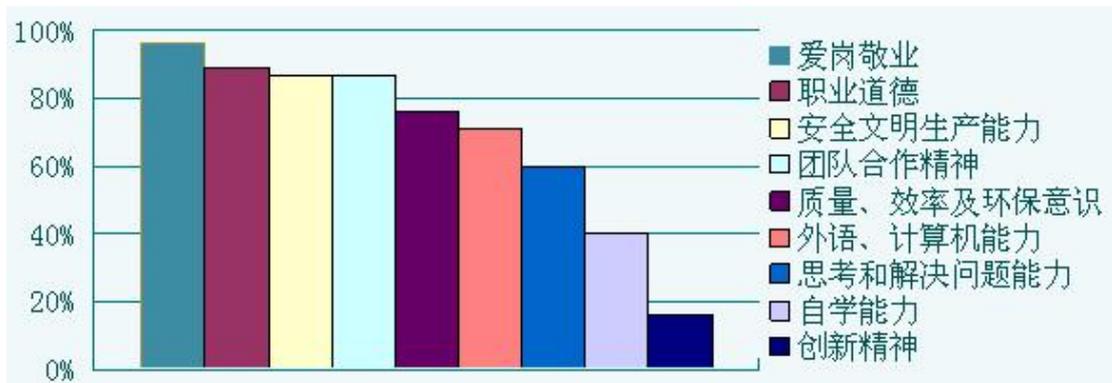


图 2 企业聘用人才对综合素质要求

(4) 学历结构

调研表明，企业人才学历主要包括本科学历、大专学历、中职学历等，人员整体平均年龄低。一线操作人员大部分是中等职校生和高职生；一线的编程技术和生产技术管理人员是专科生及少量中职生；综合专业技术岗位和决策层人员主要由本科生、硕士生等高层次精英人才组成。

数控技术企业在职人员学历结构如图 3 所示，其中高中以下占 8%、高中及中职毕业占 18%、高职及专科毕业占 49%、本科毕业占 21%、研究生以上占 4%。

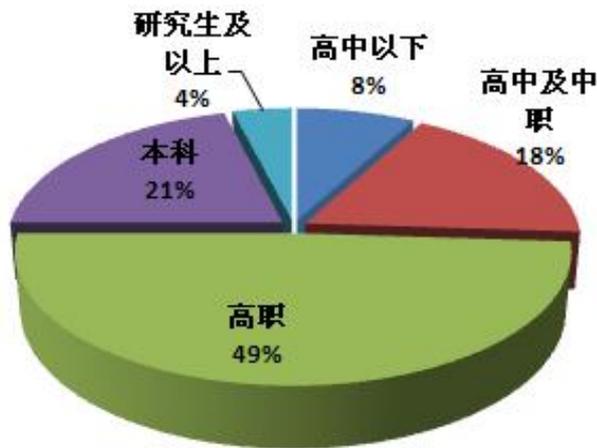


图3 数控技术专业企业在职人员学历结构

(5) 年龄结构

数控技术企业在职人员年龄结构比例如图4所示,20~30岁占47%,30~40岁占29%,40~50岁占14%,50~60岁占8%,60岁以上退休后继续工作占2%。

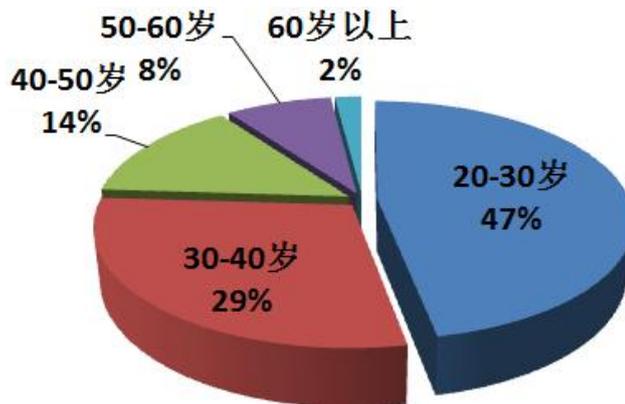


图4 数控技术专业企业在职人员年龄结构

(6) 薪资情况

数控技术行业招聘需求一直稳步上升。当然,根据不同专业技术等级对应的工资收入是不同的。数控专业企业在职人员不同的技能等级对应的月工资收入,中级每月工资收入范围为4500~6000元、高级每月工资收入范围为6000~7500元、技师每月工资收入范围7500~10000元、高级技师每月工资收入超过10000元以上。工资收入的多少与技能水平的高低成正比。

企业在进行人才招聘时,优先考虑应聘者的条件是技能,特别是那些适应能力强,技能水平高,肯吃苦并具有创新精神的毕业生特别受企业的欢迎。相较技能而言,企业对技能型人才学历文凭因素的考虑正逐渐淡化。

3. 高职数控技术专业对应的职业资格证书分析

《国家中长期人才发展规划纲要》中明确指出了技术型人才队伍的建设目标:“适应走新型工业化道路和产业升级的要求,以提升职业素质和职业技能为核心,以技师和高级技师为重点,形成一支门类齐全、技艺精湛的高技能人才队伍”。

在调查中发现,目前职业类学生一般都拥有与专业相关的国家职业资格证书数控操作工、维修电工、计算机辅助设计员、AutoCAD 等证书以及一些与行业相关的特定证书。

在调查企业过程中,我们发现企业在招聘过程中,对于学生的职业资格证书存在两种情况:①单位比较重视,这些单位招聘的岗位与学校里能够取得的一些通用的证书是相关的,比如数控铣工、计算机辅助设计证书;②单位对于证书不重视,这些企业的设备都是专用的设备,学生招进来后都要进行再培训,取得专用设备操作的职业资格证,这些证书通过学校的培训是无法取得的。即使他们不看重,但在招聘时,还是把学生有无中级以上技能证书作为选择的依据之一,认为证书体现学生的能力和技能水平。

数控专业企业在职人员一般都持有数控操作工国家职业资格证书,共有五个级别,分别为:初级、中级、高级、技师和高级技师。从初级到高级技师的比例逐步减少,呈金字塔型分布。一般企业对数控操作员的要求是持有中级以上的等级证书及相关的上岗证。

三、高职数控技术专业现状调研

(一) 高职数控技术专业点分布情况

上海市共有 34 所高职院校,其中有上海工商外国语学院等 10 所高职院校(其中包括上海电机学院、上海第二工业大学、上海工程技术大学等本科类大学)招生数控技术专业的高职高专学生。

(二) 高职数控技术专业招生与就业岗位分布情况

1. 招生情况

近三年来,我院数控技术专业目前在校生共计 346 名。

2. 就业情况

就数控技术专业近十年的就业率一直保持近 100%,签约率连续突破学院历史最高,近三年的平均签约率为 99.5%。其中专业对口率达 87.69%。如表 5 所示。

表 5 近三年数控技术专业毕业生签约率 (%)

专业	2020 年	2021 年	2022 年	平均签约率
数控	100	100	98.5	99.5

3. 岗位分布情况

岗位分布情况见图 5。

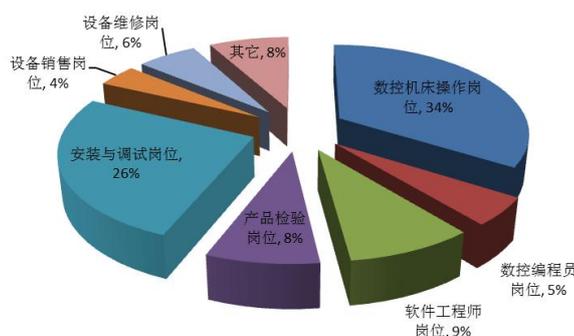


图 5 数控技术专业毕业生岗位分布情况

（三）高职数控技术专业教学情况及存在的主要问题

1. 深化校企合作的人才培养模式改革。
2. 进一步加强对工学结合的课程体系开发和基于工作过程的教学做一体化课程设计。
3. 校内实训基地的优化升级以及实训项目开发。

四、高职数控技术专业人才培养方案优化建议

通过调查分析，行业（企业）对本专业毕业生有着较大的需求，符合企业要求的本专业毕业生未来的就业前景非常好。结合调研，课题组从人才培养模式、专业培养目标与专业方向设置、专业课程设置、专业教学改革、专业师资、实训条件配置等方面对专业培养方案提出以下建议：

（一）高职数控技术专业岗位优化建议

专业培养目标面向的行业、产业进一步明确：重点面向电子信息、重大装备、汽车制造等先进制造业。岗位目标明确：主要培养一线操作工人，要会简单编程，但是常见维修问题能解决。要注重学生理论素质培养，敬业精神培养，理论知识好提升的快，在企业工作一段时间后，能成为好的工艺师，还可以为学生继续深造提供条件。

（二）高职数控技术专业课程内容优化建议

加强校企合作，吸纳企业技术人员参与课程建设开发，注重“三新”的融入；数控技术专业的学生主要从事的工作是数控机床操作，但同时要掌握编程与工艺，能懂机床的控制方法，能知道故障原因等。要提高培养层次，主要考虑专业能力提升如设计能力、技术能力、自主学习和创新能力等方面。，拓宽学生的就业渠道。

（三）数控技术专业教学改革建议

在传授专业知识的同时更注重渗透对核心职业素质的培养，在体现以人为本的培养过程的同时更注重突出技术活动过程的规范性，在训练专业技能的同时更注重对安全生产和环境保护意识及能力的培养，在关注学生成才的同时更注重其未来的职业发展。建议把课堂教学和世界技能大赛以及国赛相联系，以赛促教、以赛促学。

（四）实训条件配置建议

从学生未来就业岗位要求以及专业技能培训要求出发，在现有数控加工实训基地的基础上，进一步完善实训室的实训设备的种类，能满足学生学习各种数控设备的需要。在校内实训基地建设中要加强与企业的合作，引进企业生产性装备，缩短与企业的距离；模拟企业的真实生产环境，提高学生的职业素养。

工业技术学校数控技术（中高职贯通）

专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：数控技术(中高职贯通)

专业代码：460103

二、入学要求

本市应届初中毕业生

三、修业年限

五年

四、职业面向

职业面向如表 1 所示。

表 1 职业面向表

所属专业大类(代码)	所属专业类(代码)	对应行业(代码)	主要职业类别(代码)	主要岗位群或技术领域举例
装备制造大类(46)	机械设计制造类(4601)	通用设备制造业(34)和专用设备制造业(35)	机械工程技术人員(2-02-07)机械冷加工人員(6-18-01)	数控设备操作;机械加工工藝編制与实施;数控编程;质量检验

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定、德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握数控技术专业知识和技术技能，面向通用设备制造业和专用设备制造业的机械工程技术人员和机械冷加工人员等职业群，能够从事数控设备操作、机械加工工藝編制与实施、数控编程、质量检验、产品营销及技术服务等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命，履行道德准则和行为规范

范，具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有良好的职业道德和职业素养。热爱劳动、爱岗敬业；具有质量意识、环保意识、安全意识、精益求精的工匠精神和创新思维。

(4) 具有自我管理能力和职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和 1-2 项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1-2 项艺术特长或爱好。

(7) 具有语言文字应用能力和自觉规范使用国家通用语言文字的意识、自觉传承弘扬中华优秀传统文化的意识。

2. 知识

(1) 掌握与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识；

(2) 了解文献查阅、分析、归纳等基本方法；

(3) 了解相关国家标准与安全规范；

(4) 掌握工程图绘制的相关知识；

(5) 掌握金属切削加工、金属材料、机械制造工艺等基础知识；

(6) 掌握常用刀具、夹具、量具选用方法和使用常识；

(7) 了解常用机械传动机构的组成及工作原理；

(8) 掌握数控车削、铣削、加工中心加工的编程基础知识；

(9) 掌握数控车削、铣削、加工中心加工的工艺常识；

(10) 掌握零部件的建模、装配及创建工程图等计算机辅助设计基础知识；

(11) 掌握数控车削、铣削的计算机辅助制造基础知识；

(12) 了解数控设备安装、调试、维护与维修等综合知识。

3. 能力

(1) 灵活运用与本专业相关文化基础和人文社会科学、英语、计算机、高等数学、体育与健康等知识；

(2) 能识读机械、电气工程图纸的能力；

(3) 能测绘、设计简单机械零件；

(4) 能正确选取和使用常用工具、夹具、量具、辅具；

(5) 能熟练操作数控机床完成零件的加工；

(6) 能正确运用编程指令编制数控加工程序；

(7) 能根据零件的技术要求完成零件数控加工工艺的制订；

(8) 能运用 CAD/CAM 软件完成零部件的计算机辅助设计；

(9) 能正确使用测量工具完成产品的检测；

(10) 能按照维修标准和操作流程对设备进行日常维护和保养；

(11) 能根据现象进行诊断并检修设备故障；

(12) 能熟练使用编辑软件完成编辑、整理技术文档。

除了以上的专业能力外，还具有工作中的个人关键能力，如：良好的职业操守，爱岗敬业，严格履行工作岗位职责，忠于职守，高度的安全意识、环境意识，尊重生命、爱护资产，较强的工作现场管理能力，遵守“5S”现场管理规范，良好的团队合作精神和责任感，具有较强的人际交往、沟通协作能力，较强的学习能力和创新能力。

六、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

(一) 公共基础课程

公共基础课程包括公共基础必修课程和公共基础选修课程。

1. 公共基础必修课程

公共基础必修课程主要包括：

职业生涯规划与职业指导、职业道德与法治、哲学与人生、形势与政策、互联网+创业实践、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、语文、数学、英语、物理、历史、军事理论与训练、信息技术基础、体育、应用文写作、心理健康教育、大学生安全教育以及劳动教育等课程。主要教学内容如表 2 所示。

表 2 公共基础必修课程介绍

序号	课程	主要教学内容与要求
1	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	内容：毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果、“三个代表”重要思想、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位。 要求：全面认识我国革命、建设和改革的基本国情，了解马克思主义中国化的历史进程和理论成果，理解社会主义本质论、社会主义初级阶段论、社会主义改革开放论等，深入认识和理解中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征和中国特色社会主义制度的最大优势。
2	思想道德与法治	内容：坚定理想信念、弘扬中国精神、践行社会主义核心价值观、明大德守公德严私德。 要求：教育学生加强思想道德修养，继承和弘扬中华传统美德和中国革命道德，树立为人民服务的思想，弘扬集体主义精神，培养良好的道德品质和高尚的道德人格。
3	体育	内容：体育理论、身体素质、篮球、排球 要求：掌握各项目的动作技能、培养吃苦耐劳，顽强拼搏的意志品质。
4	信息技术基础	内容：计算机基础知识、Win7 操作系统、Word 软件、Excel 软件、PowerPoint 软件、多媒体、网络基础应用、网页制作

序号	课程	主要教学内容与要求
		要求：能达到全国计算机一级考试大纲的要求
5	大学生安全教育	内容：饮食安全、学习安全、交通安全、人身安全、财产安全、网络安全、心理安全、社会实践安全、消防安全、国家安全以及救护知识等 要求：养成良好的安全习惯，提高安全意识，掌握安全知识和防范技能，增强自我防范能力。
6	军事理论与训练	内容：中国国防、军事思想、信息化战争、战略环境 要求：了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势，熟悉国防法规和国防政策的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设的指导思想，了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国的周边安全环境，现状和安全策略，增强国家安全意识。
7	职业生涯规划与职业指导	内容：掌握职业生涯设计、职业道德、职场法律、职业礼仪、职业精神。掌握求职申请与面试准备、求职面试技巧、创业规划和实施。 要求：培养学生通用的职业意识。培养学生通用的职业意识，提高其可雇用能力。
8	形势与政策	内容：根据教育部每学期发布的最新形势与政策课教学要点，结合学校实际灵活选择相应主题开展教学。 要求：帮助学生认清国内外形势，增强学生的爱国主义责任感和使命感。
9	互联网+创业实践	内容：创业意识、创业环境认知与项目选择、模拟创业、创业项目运营，创业意识培养、找准创业项目、建立创业团队。 要求：引导学生通过体验性学习，培养创业意识，掌握创业技巧。
11	心理健康教育	内容：心理保健知识。 要求：培养创造性思维，训练坚强意志，优化心理品质，培养健全人格，开发心理潜能，促进全面人才。
12	应用文写作	内容：日常生活中常用的应用文体。 要求：能按岗位要求完成书面写作。
13	劳动教育	内容：劳动观点、劳动习惯 要求：树立学生正确的劳动观点，培养学生热爱劳动和劳动人民的情感。养成劳动的习惯。

2. 公共基础选修课程

公共基础选修课程主要包括公共艺术选修课和公共通识选修课，具体课程按照学校实际情况实施。

（二）专业课程

专业课程包括专业必修课程和专业选修课程。

1. 专业必修课程

包含专业基础课程和专业核心课程。

(1) 专业基础课程：电工基础、机械制图、机械基础、普通切削加工、计算机绘图、钳工基础、机械制造基础等。

(2) 专业核心课程：包含机械制图、机械基础、数控加工工艺编制、数控车削加工、数控铣削加工、计算机辅助设计、计算机辅助制造、多轴加工等。课程名后带有★标识。

2. 专业选修课程

为专业拓展课程：创新创业教育、人工智能、逆向工程与 3D 打印、智能加工技术、先进测量技术、数控机床装调维修训练、夹具设计与制作等。

其中纯实践性教学课程为：钳工基础、普通切削加工、零件测绘、电切削加工、数控车削加工、数控铣削加工、模具制作综合实训、数控产品加工、数控加工高级能力训练以及岗位实习等。

(三) 专业课程主要教学内容

专业课程主要教学内容如表 3 所示。

表 3 专业主要课程表

课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
机械制图★	<p>内容：思政与安全教育；利用国家技术标准以及正投影原理绘制、阅读典型零件的零件图和简单装配体的装配图。本课程的 7 个学习项目分别是基本体的绘制、组合体视图的识读与绘制、轴套类零件图的识读与绘制、盘盖类零件图的识读与绘制、叉架类零件图的识读与绘制、箱体类零件图的识读与绘制、装配图的识读与绘制。</p> <p>要求：掌握国家技术标准、正投影原理、形体分析法以及看图、画图的基本方法和步骤，能识读、绘制典型零件的零件图；能运用常用量具和工具测绘零件并绘制零件草图。会分析零件和部件的工艺结构并能正确、熟练地识读典型部件的装配图。</p>	96
计算机绘图 (AutoCAD)	<p>内容：思政与安全教育；利用国家技术标准、正投影原理以及 AutoCAD 绘图软件绘制二维和三维工程图样。本课程的 6 个项目分别是平面图形的绘制、组合体视图的绘制、零件图的绘制、装配图的绘制、典型零件的三维建模以及简单装配体的三维建模。</p> <p>要求：能熟练运用各种绘图命令以及有关选项正确、合理、清晰、美观、高效地绘制平面图形、组合体视图、零件图。能熟练运用标注样式、对象特性、多行文字管理器进行有关对象的编辑和管理。能熟练运用布尔运算、拉伸法、旋转法绘制三维实体。</p>	48
零件测绘▲	<p>内容：思政与安全教育；利用标准量具、工具和图样的各种表达方法测绘单级直齿圆柱齿轮减速器，熟悉并掌握装配体的基本组成、工作原理、装配关系，主要零件的结构特点、拆装过程，绘制装配图和重要零件的零件图。</p> <p>要求：会分析单级减速器的工作原理、装配关系、结构特点，并根据装配结构绘制装配示意图和装配图。能测绘零件并绘制主要零件的零件草图和零件图，并通过测绘培养学生正确、合理、有效的工作方式以及积极的工作态度和良好的职业习惯。</p>	30
机械制造基础	<p>内容：思政与安全教育；极限与配合、形状和位置公差、表面粗糙度；金属材料的力学性能及常用材料，钢的热处理；金属切削加工的基础知识；常用的机械切削加工方法；机械加工工艺过程；轴类、套类、盘类等典型零件数控车削加工工艺的制定；盖板类、型腔类、箱体类、车铣复合类等典型零件数控铣削及加工中心加工工艺的制定等。</p> <p>要求：掌握基准轴、基孔制配合；了解工程材料的力学性能特点，掌握钢的热处理；掌握碳钢与合金钢；了解金属切削基本原理，刀具角度标注，刀具材料的要求；能选择平面加工、外圆表面加工、内圆表加工方法，熟悉零件结构工艺性；能针对零件的结构特点和加工技术要求，根据现有生产条件、相应技术标准及技术资料，制定合理的数控加工工艺方案；能编制加工工艺文件等。</p>	64

课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
钳工基础▲	<p>内容：思政与安全教育；钳工入门知识与钳工常用量具的使用与维护，零件的加工工艺分析，钳工划线、锉、锯、孔加工、螺纹加工和铰配加工的基础知识与技能，零部件钳工制作的精度控制、组合装配调整等。</p> <p>要求：学生通过学习，能够熟练运用钳工装备，能按照零件图的要求综合运用划线、锯、锉、钻、绞、铰、攻丝和套丝的技能来完成零件的加工。能正确地按图纸的技术要求对零件进行铰配、修磨、抛光处理等。能正确使用、维护和保养台式钻床等加工设备和测量工具。逐步建立适应现代生产方式的工作规范，初步养成吃苦耐劳、爱岗敬业的职业奉献精神。</p>	48
普通切削加工▲	<p>内容：思政与安全教育；车工安全操作规程，普通车床的基础知识，常用量具的使用与维护，车刀的刃磨，工件、刀具的安装与调整，普通车床的操作，车削外圆、外沟槽、外圆锥、外螺纹、钻孔、车削内孔、内沟槽、内螺纹等车工工艺知识和操作技能，零件的检测，质量基本知识，判断常见的设备故障。</p> <p>要求：通过本课程的学习，学生能够较为全面地了解普通车削加工基础知识；能编制比较简单的车削加工工艺，能合理选择各种车削刀具和各种车削夹具，正确规范的进行车削加工；能合理选择和使用常用量具对零件检测，并进行加工中的精度控制；能对设备进行维护和保养，能判断常见的设备故障；遵守各项规章制度，养成安全文明生产的习惯。</p>	120
机械基础★	<p>内容：思政与安全教育；一般机械中常用机构：平面连杆机构、凸轮机构、间歇机构工作原理、组成、性能特点；齿轮传动系统、带传动系统、螺纹联接与传动的结构、工作原理、特点及应用场合；通用零部件轴、轴承的工作原理、组成、性能特点。</p> <p>要求：掌握常用机构和通用零部件的基本知识，了解常用零部件、机构运行特点、使用场合；并熟练运用常用零部件、机构进行机械系统组装，掌握常用工具的使用方法。</p>	64
液气压传动系统安装及调试	<p>内容：思政与安全教育；气压与液压传动的认识、液压元件、液压基本回路的识读与绘制，液压系统分析，气压元件、气压基本回路的识读与绘制，自动生产线上气动系统的分析与设计。</p> <p>要求：能掌握气压与液压传动系统的基本组成，理解各种液压与气压元件的工作原理；能认识和绘制常用液压与气压元件的图形符号；会识读和绘制气压基本回路；会分析典型液压与气压控制回路的工作原理。</p>	48
电工基础	<p>内容：思政与安全教育；直流电路常用元器件参数的计算，常用电工仪器仪表的使用，正弦交流电路基本物理量、正弦量的表示和分析，三相电路的连接、参数计算，低压变压器的认知。</p> <p>要求：能识读交、直流电路并会运用各种仪器仪表对其进行测试，会装接变压器并对其测试。</p>	60
可编程控制器应用	<p>内容：思政与安全教育；PLC 基本概念，PLC 经验编程法，PLC 基本指令系统，控制功能指令，PLC 的状态编程法。</p> <p>要求：能了解 PLC 的基本概念；会用梯形图编写简单的控制程序；能掌握 PLC 的硬件连线；能熟练掌握编程软件的使用。</p>	64
数控车削（铣削）加工★▲	<p>内容：思政与安全教育；数控车（铣）削加工基础技能训练，简单轴类、盘、板类零件的数控机床加工。复杂轴类、盘、板类零件的编程与仿真加工。</p> <p>要求：能正确选择与使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件的加工，并能保证零件尺寸精度；能熟练编写数控加工程序，熟练运用数控仿真加工软件完成复杂零件的数控仿真加工，达到数控车工（铣工）中级职业技能水平。</p>	180
数控加工高级能力训练▲	<p>内容：思政与安全教育；轴类、套类配合零件的数控车削加工，复杂轴类、套类零件的 CAM 仿真加工；复杂轮廓配合件的铣削加工，复杂轮廓、曲面的 CAM 仿真加工。</p> <p>要求：能分析制订配合零件的数控车削（铣削）加工工艺；熟练编写轴类、套类配合零件的数控车削加工程序，熟练编写复杂轮廓配合件的铣削加工程序；正确选择和使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件加工；完成零件的 CAM 仿真加工。</p>	90
计算机辅助设计★	<p>内容：思政与安全教育；软件的基本操作，草图绘制，阀体的实体建模、叶轮曲面建模、工程图的创建、减速器装配，典型零件设计。</p> <p>要求：能独立完成软件的安装，初步具有绘图环境的配置能力，熟练绘制草图和零件，能建立简单的装配体和工程图。</p>	96

课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
计算机辅助制造★	内容：思政与安全教育；CAD模型的输入；针对不同的加工内容选择合适的加工策略；产生刀具路径并进行仿真、调试和优化；后置处理产生NC程序。 要求：能熟练使用软件；会用不同格式模型输入的方法；能对模型进行工艺分析和工艺规划；能够选择合理的加工策略产生刀具路径并进行仿真校验；能够运用软件生成正确的NC程序。	64
先进测量技术	内容：思政与安全教育；学习传统测量技术基础知识和操作规范，三坐标测量技术标准和操作规范，几何坐标测量的原理和方法，工件测量的安装定位工艺知识，三坐标测量软件的操作流程。测量结果的分析等内容 要求：遵守国家测量技术标准，会使用三坐标测量软件，能操作三坐标测量设备测量工件的几何特征，能分析各种因素对测量结果的影响，能对测量结果进行判断分析。	32
逆向工程与3D打印	内容：思政与安全教育；逆向工程技术的定义、流程及应用领域；常用数字测量及采集技术；数据拼接与处理方法；常用逆向软件造型设计方法。 要求：了解三坐标测量机测量原理，会基本操作；了解光栅扫描仪扫描原理，会基本操作；会使用Geomagic软件处理扫描数据；会使用UG进行逆向造型设计。	48
数控产品加工▲	内容：思政与安全教育；本课程主要学习加工兔形刀架、洋马法兰、永磁泵等企业真实产品，主要让学生进行产品工艺文件的制定、编程与加工、产品检测等。 要求：通过本课程的学习，能帮助学生了解企业数控加工的生产过程与生产管理，掌握数控加工的知识和技能，具备从事数控机床操作工、产品调试员、质量检验控制等岗位的职业能力，培养良好的职业道德，养成文明生产习惯，达到数控机床操作工的职业资格鉴定标准，为学生从事本专业工作和适应职业岗位的变化以及学习新的生产技术打下基础。	60
专业英语	内容：思政与安全教育；Engineering Drawing—工程图的识读，Electronic Component and Circuits—电子元件及设备说明书的识读，Mechanical Components—机械零件的英文说明，Machining Methods and Types of Cutter—传统机床和数控机床及其加工步骤说明书，Control Devices and PLC控制设备和PLC操作说明，CAD/CAM计算机辅助设计和制造—英文版软件的应用， 要求：能识读英文工程图；能识读英文设备说明书；能识读英文标识；能使用英文版软件等。	48
数控机床调试与维修	内容：思政与安全教育；数控机床的认识，数控机床机械部件的安装与调试，数控机床冷却系统的安装与调试，刀架控制系统的安装与调试，变频调速系统的安装与调试，交流伺服驱动系统的安装与调试，数控系统的安装与调试。 要求：能识读电气原理图、接线图，并正确连接电路；能正确安装调试滚珠丝杠、导轨、联轴器等机械部件实现机械部件的安装调试；能正确使用编码器、电动刀架、主轴变频器等电气部件；能正确设置伺服电机驱动器、主轴变频器等工作参数；能识读PMC程序，对数控系统进行设置和调试；能设置机床参数实施机电联调实现机床预定运动。	32
设备营销	内容：思政与安全教育；营销学的研究内容、产品市场分析、产品发展策略、新产品的开发、产品价格策略、产品用户购买行为分析、产品市场营销策略。 要求：会分析产品市场环境，能进行市场调研及预测，根据产品的生命周期，会分析用户购买行为，利用网络进行销售。	32
模具设计	内容：思政与安全教育；冲压模具基础，冲裁模具结构与设计、其他冲压模具原理与结构，塑料模具基础，注塑模具结构和设计、其他塑料模具原理与结构，模具主要零件的加工与模具装配调试。 要求：了解冲压模具基本知识，学会简单冲裁模具设计；了解塑料模具基本知识，学会简单注塑模具设计；了解模具零件的加工与模具装配调试过程。	64

注：★号表示核心课程；▲号表示实践课。

(三) 实践性教学环节

实践性教学课程设置如表 4 所示。

表 4 实践课程设置

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
1	钳工基础▲	<p>内容：思政与安全教育；钳工入门知识与钳工常用量具的使用与维护，零件的加工工艺分析，钳工划线、锉、锯、孔加工、螺纹加工和铰配加工的基础知识与技能，零部件钳工制作的精度控制、组合装配调整等。</p> <p>要求：学生通过学习，能够熟练运用钳工装备，能按照零件图的要求综合运用划线、锯、锉、钻、绞、铰、攻丝和套丝的技能来完成零件的加工。能正确地按图纸的技术要求对零件进行镶配、修磨、抛光处理等。能正确使用、维护和保养台式钻床等加工设备和测量工具。逐步建立适应现代生产方式的工作规范，初步养成吃苦耐劳、爱岗敬业的职业奉献精神。</p>	1	2 周	钳工实训室	
2	普通车削加工▲	<p>内容：思政与安全教育；车工安全操作规程，普通车床的基础知识，常用量具的使用与维护，车刀的刃磨，工件、刀具的安装与调整，普通车床的操作，车削外圆、外沟槽、外圆锥、外螺纹、钻孔、车削内孔、内沟槽、内螺纹等车工工艺知识和操作技能，零件的检测，质量基本知识，判断常见的设备故障。</p> <p>要求：通过本课程的学习，学生能够较为全面地了解普通车削加工基础知识；能编制比较简单的车削加工工艺，能合理选择各种车削刀具和各种车削夹具，正确规范的进行车削加工；能合理选择和使用常用量具对零件检测，并进行加工中的精度控制；能对设备进行维护和保养，能判断常见的设备故障；遵守各项规章制度，养成安全文明生产的习惯。</p>	2	4 周	普通机加工实训室	
3	零件测绘▲	<p>内容：思政与安全教育；利用标准量具、工具和图样的各种表达方法测绘单级直齿圆柱齿轮减速器，熟悉并掌握装配体的基本组成、工作原理、装配关系，主要零件的结构特点、拆装过程，绘制装配图和重要零件的零件图。</p> <p>要求：会分析单级减速器的工作原理、装配关系、结构特点，并根据装配结构绘制装配示意图和装配图。能测绘零件并绘制主要零件的零件草图和零件图，并通过测绘培养学生正确、合理、有效的工作方式以及积极的工作态度和良好的职业习惯。</p>	2	1 周	测绘实训室	
4	数控车（铣）加工★▲	<p>内容：思政与安全教育；数控车（铣）削加工基础技能训练，简单轴类、盘、板类零件的数控机床加工。复杂轴类、盘、板类零件的编程与仿真加工。</p> <p>要求：能正确选择与使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件的加工，并能保证零件尺寸精度；能熟练编写数控加工程序，熟练运用数控仿真加工软件完成复杂零件的数控仿真加工，达到数控车工（铣工）中级职业技能水平。</p>	4、5	6 周和 6 周	数控加工实训室	
5	数控产品加工	<p>内容：思政与安全教育；本课程主要学习加工兔形刀架、洋马法兰、永磁泵等企业真实产品，主要让学生进行产品工艺文件的制定、编程与加</p>	7	2 周	数控加工实训	

序号	项目名称	内容、要求	学期	周数	场地	备注
	▲	工、产品检测等。 要求：通过本课程的学习，能帮助学生了解企业数控加工的生产过程与生产管理，掌握数控加工的知识技能，具备从事数控机床操作工、产品调试员、质量检验控制等岗位的职业能力，培养良好的职业道德，养成文明生产习惯，达到数控机床操作工的职业资格鉴定标准，为学生从事本专业工作和适应职业岗位的变化以及学习新的生产技术打下基础。			室	
6	数控加工高级能力训练▲	内容：思政与安全教育；轴类、套类配合零件的数控车削加工，复杂轴类、套类零件的CAM仿真加工；复杂轮廓配合件的铣削加工，复杂轮廓、曲面的CAM仿真加工。 要求：能分析制订配合零件的数控车削（铣削）加工工艺；熟练编写轴类、套类配合零件的数控车削加工程序，熟练编写复杂轮廓配合件的铣削加工程序；正确选择和使用刀具、夹具、量具等，熟练操作数控机床完成零件加工；完成零件的CAM仿真加工。	8	3周	数控加工实训室	
7	模具制作综合实训▲	内容：冷冲压模具制作准备、冷冲压模具零件加工、冷冲压模具装配、冷冲压成形设备操作、冷冲压模具调试与产品质量检测。 要求：通过学习和训练，学生能掌握冷冲压模具制作与调试的基本理论知识与基本技能；具备模具零件加工、冷冲压模具装配、冷冲压成形设备操作、冷冲压模具调试与产品质量检测等能力。	6	4周	模具实训室	
8	电切削加工▲	内容：以实际工程案例为载体，进行电切削加工。 要求：能熟练使用设备，完成产品加工。	3	4周	数控加工实训室	
总计				32		

（五）相关要求

专业课程思政教育全覆盖。创新创业教育除了开设必修课程外，还通过创新创业等环节，鼓励学生积极申报国家专利、发表论文等，提高学生的创新创业能力。安全教育贯穿于每门课程中，在专业课程的教学过程中，安全教育贯穿于教学过程始终。在公共选修课中开设人文素养、科学素养等。

七、教学进程总体安排

（一）学时安排

学时根据学生的认知特点和成长规律，注重各类课程学时的科学合理分配，教学活动周安排如表 5 所示。

表5 教学活动周进程安排表

单位：周

学期	入学	军训	课堂	实训	实习	考试	毕业	机动	假期	总计
	教育		教学							
第一学期	1	(1)	16	2	0	1	0	0	4	24
第二学期	0	0	14	5	0	1	0	0	8	28
第三学期	0	0	15	4	0	1	0	0	4	24
第四学期	0	0	13	6	0	1	0	0	8	28
第五学期	0	0	13	6	0	1	0	0	4	24
第六学期	0	0	13	4	0	1	0	2	8	28
第七学期	1	(1)	15	2	0	1	0	1	4	24
第八学期	0	0	15	3	0	1	0	1	8	28
第九学期	0	0	8	3	8	1	0	0	4	24
第十学期	0	0	0	0	16	0	0	4	0	20
总计	2	(2)	122	35	24	9	0	8	52	252

说明：1. 军事理论与训练安排在第一学期和第七学期，占学分，不占学时，故不计入教学活动周。

2. 第一学期安排新生入学教育各1周。

(二) 教学进程表

数控技术（中高贯通）专业教学进程表如表6所示。

表6 数控技术（中高职贯通）专业教学进程表

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配												
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2			
	职业道德与法治	2	36	考试	4	2												
	历史1	2	36	考试	6	2												
	历史2	2	36	考试	6		2											
公共基础必修	中国特色社会主义	2	36	考试	8				2									
	心理健康与职业生涯	2	36	考试	8		2											
	哲学与人生	2	36	考试	8			2										
	形势与政策1	0.25	4	考查	0	0.25												
	形势与政策2	0.25	4	考查	0		0.25											

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	16+ 2	16+ 2					
	形势与政策 3	0.25	4	考查	0			0.25												
	形势与政策 4	0.25	4	考查	0				0.25											
	形势与政策 5	0.25	4	考查	0					0.25										
	形势与政策 6	0.25	4	考查	0						0.25									
	形势与政策 7	0.25	4	考查	0							0.25								
	形势与政策 8	0.25	4	考查	0								0.25							
	互联网+创业实践	2	36	考试	16						2									
	思想道德与法治	3	48	考试	8							3								
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	考试	4								2							
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	考试	4							3								
	语文 1	4	72	考试	8	4														
	语文 2	4	72	考试	8		4													
	语文 3	4	72	考试	8			4												
	语文 4	2	36	考查	4				2											
	语文 5	2	36	考查	4					2										
	数学 1	4	72	考试	6	4														
	数学 2	4	72	考试	6		4													
	数学 3	4	72	考试	4			4												
	数学 4	2	36	考试	4				2											
	数学 5	2	36	考试	4					2										
	数学 6	4	64	考试	4							4								

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	16+ 2	16+ 2
	数学 7	2	32	考查	4								2		
	英语 1	4	72	考试	6	4									
	英语 2	4	72	考试	6		4								
	英语 3	4	72	考试	6			4							
	英语 4	4	72	考试	6				4						
	英语 5	2	36	考试	4					2					
	英语 6	2	36	考试	4						2				
	英语 7	2	32	考查	4							2			
	英语 8	2	32	考查	4								2		
	物理 1	4	72	考试	16	4									
	物理 2	4	72	考试	16		4								
	军事理论与训练 1	1	30	考查	30	1周									
	军事理论与训练 2	2	32	考查	24							2			
	信息技术基础 1	3	54	考试	32		3								
	信息技术基础 2	3	54	考试	32			3							
	信息技术基础 3	2	36	考试	32				2						
	信息技术基础 4	1	18	考试	18					1					
	体育 1	2	36	考试	30	2									
	体育 2	2	36	考试	30		2								
	体育 3	2	36	考试	30			2							
	体育 4	2	36	考试	30				2						
	体育 5	2	36	考试	30					2					
	体育 6	2	36	考试	30						2				
	体育 7	2	32	考	30							2			

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
						18	18	18	18	18	18	16+ 2	16+ 2	16+ 2	16+ 2	
				查												
	体育 8	2	32	考查	30							2				
	应用文写作	2	36	考试	8					2						
	心理健康教育	1	16	考查	0						1					
	职业生涯规划与职业指导	1	16	考查	0							1				
	大学生安全教育	2	42	考查	8	*		*		*		*	2	*		
	劳动教育	1	16	考查	16									1		
	小计	12 9	2282		648	22. 25	25. 25	19. 25	14. 25	9.2 5	8.25	17.2 5	11.2 5	1		0
公共基础选修	公共艺术选修	2	36						2							
	公共通识选修	4	68						2		2					
	小计	6	104					4				2				
专业必修	专业认知	2	32	考查	0	1						1				
	钳工基础▲	2	48	考查	48	2周										
	电工基础	4	60	考查	20	4										
	机械制图★	6	96	考试	32	6										
	计算机绘图 (AutoCAD)	3	48	考查	38	3										
	零件测绘▲	1	30	考查	30	1周										
	普通切削加工▲	4	120	考查	120	4周										
	机械基础★	4	64	考试	16			4								
	机械制造基础	4	64	考试	16			4								
	互换性与测量技术基础	3	48	考查	8			3								
	电切削加工▲	4	120	考查	12			4周								

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2		
	数控加工工艺编制★	4	64	考试	34				4								
	技术交流	3	48	考查	30				3								
	数控车削加工▲★	6	180	考查	180				6周								
	模具拆装	4	64	考查	40					4							
	数控铣削加工▲★	6	180	考查	180					6周							
	计算机辅助设计★	6	96	考试	50					6							
	模具技术	4	64	考试	30						4						
	模具制作综合实训▲	4	120	考查	120						4周						
	多轴加工★	8	128	考查	120						4	4					
	液气压传动系统安装及调试	3	48	考查	16							3					
	计算机辅助制造★	4	64	考查	50							4					
	数控产品加工▲	2	60	考查	60							2周					
	数控机床调试与维修	2	32	考查	16							2					
	可编程控制器应用	4	64	考查	40								4				
	数控加工高级能力训练▲	3	90	考查	90								3周				
	专业英语	3	48	考查	8								3				
	设备营销	2	32	考查	8									2			
	岗位实习1	8	240	考查	240									8周			
	岗位实习2	16	480	考查	480											16周	
	小计	129	2832		2132	13	8	15	13	16	12	16	10	10			16

课程类别	课程名称	学分	总学时	考试	实践学时	各学期周数、学分分配									
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						18	18	18	18	18	18	16+2	16+2	16+2	16+2
专业选修	创新创业教育	2	32	考查	0								2		
	人工智能	3	48	考查	30				3						
	逆向工程与3D打印	3	48	考查	32					3					
	智能加工技术	3	48	考查	12						3				
	先进测量技术	2	32	考查	20							2			
	模具设计	4	64	考查	16								4		
	数控机床装调维修训练▲	3	90	考查	90									3周	
	夹具设计与制作	3	48	考查	10									3	
	小计	23	410		210	0	0	0	3	3	3	2	4	8	0
合计	28 7	5628		299 0	35 .2 5	33. 25	34 .2 5	34. 25	28 .2 5	23. 25	35. 25	27. 25	19	16	

- 注：1. 总学分不低于 276 学分，总学时不低于 4910 学时，上限不高于 5%；
2. 带*符号的为大学生安全教育课程模块中的禁毒课程教育，每学期安排 2 课时；
3. 公共艺术选修可以在 4-6 学期内完成；公共通识选修第一个 2 学分在 4-6 学期内完成，第二个 2 学分可以在 7-10 学期内完成；
4. 毕业岗位实习+其他岗位实习不能少于 10 个月；
5. 理论教学中职按照 18 学时折合 1 学分，高职按照 16 学时折合 1 学分；实训周周课时为 30 课时，折合 1 学分；
6. 实践性课时占总课时不超少于 50%；
7. 按照团委要求，可以通过第二课堂积分制度提出换积分申请，最高上限不超过 2 学分；
8. ★所示为专业核心课程；
9. ▲表示以实践为主的教学，以周为单位；
10. 本专业总学分 287 学分、总学时 5628 学时。其中公共基础课 2386 学时、占总学时 42.4%，选修课 514 学时、占总学时 9.1%，实践性教学 2990 学时、占总学时 53.1%。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

本专业中高职专任教师共 37 人，副高以上职称 16 人；高级工程师 1 人，高级技师 4 人，技师 6 人，双师素质教师占专业教师比 90%；博士生研究生 2 人，硕士学位研究生 6 人；中青年教师占比 80%。

2. 专任教师

具有高校教师资格 9 人；专任教师理想信念坚定、道德情操高尚、学识扎实，对学生有仁爱之心；全部教师具有数控技术等相关专业本科及以上学历，具有扎实的数控技术相关理论和实践能力；教师能熟练的运用信息化技术开展教学，能够开展课程教学改革和科学研究，科研达标率 100%；每位教师 5 年内累计赴企业实践达 6 个月。

3. 专业带头人

专业带头人具有教授、高级讲师专业技术职务，专业知识扎实、学术思想活跃、有较强的组织协调能力和一定的改革创新精神。

4. 兼职教师

企业兼职教师 10 名，主要来自于数控技术方面国内外知名企业，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的数控技术专业知识和丰富的数控应用现场工作经验，全部具有中级及以上相关专业职称或高级职业技能等级证书，承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括课程教学、实习实训所需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

智慧教室 7 间，配有黑（白）板及书写工具、电脑、投影、音响等设备，装有电子班牌，安装有网络安全防护实施。教室和走廊安装了应急照明装置，标志明显，状态良好，逃生通道畅通无阻，符合紧急疏散要求。

2. 校内实训室基本要求

校内主要实训教学条件配置条件见表 7。

表 7 校内主要实训教学条件配置表

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
1	钳工实训室	台钻、钳作台、砂轮机、划线平台、普通车床、普通铣床等	40	钳工基础
2	数控加工实训室	数控车床、数控铣床、加工中心	40	数控车削加工 数控铣削加工

序号	实训室名称	设备名称	台/套数	适用课程
				数控加工高级能力训练
3	零部件测绘实训室	绘图板、单级减速器、拆装工具、游标卡尺、内（外）卡、钢尺	40	零件测绘
4	CAD/CAM 实训室	计算机，宇龙仿真软件、UG、Solidworks、Geomagic Studio、三坐标测量仿真等软件	210	计算机辅助设计、计算机绘图（CAD）、数控车削加工、数控铣削加工、计算机辅助制造、逆向工程、先进测量技术
5	机电控制实验室	可编程控制实训装置，PLC 模拟仿真软件，实物装置	40	可编程控制器应用
6	维修电工实训室	电子技术实训装置、电气控制线路安装板、常用机床电气控制电路板、可编程控制实训装置	40	电工基础 可编程控制器应用
7	基础测量及三坐标测量实训室	游标卡尺、内外径千分尺、平板、高度尺、被测件等、海克斯康三坐标 4 台	40	常用量具使用，检测零件三坐标测量技术
8	3D 打印实训室	3D 打印设备	20	3D 打印技术
9	模具装配实训室	模具拆装设备	40	模具制造及装配实训
10	模具调试实训室	冲压机、注塑机	11	注塑成型机操作、 注塑成型模具调试

3. 学生实习基地基本要求

与相关企业建立校企合作关系，为本专业提供尽可能多的与专业相关的校外实习基地。校外实习基地，原则上为教师提供企业实践岗位，为学生提供认识实习、随岗实习、轮岗实习及毕业顶岗实习等各类实习岗位。主要校外实习基地见表 8。

表 8 校外主要实习基地

序号	单位
1	上海维科精密模塑股份有限公司
2	上海华明高压电气开关制造有限公司
3	中国人民解放军第 4724 工厂
4	上海申通地铁集团有限公司
5	西德克精密拉深技术（上海）有限公司
6	斯伦贝谢油田设备（上海）有限公司
7	上海微电子装备（集团）股份有限公司
8	赫比（上海）精密模具有限公司

序号	单位
9	上海空间电源研究所
10	上海昌强重工机械有限公司
11	上海航天控制技术研究所 803 所
12	上海现代先进超精密制造中心有限公司

4. 信息化教学条件

学校建有精品课程、教育资源中心等网络学习平台，与高等教育出版社共建精品在线开放平台，利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件，开展教师网络教学，在线答疑，学生在线学习。利用智能制造技术协同创新平台，发布学校企业信息，开展企业技术培训，指导学生创新。

（三）教学资源

1. 教材选用基本要求

（1）教材和讲义优化选用职业教育国家规划教材、省级规划教材，结合实训室的设备条件，选用校企合作自编校本教材，自编校本教材不仅是高职院校教材的补充，还是高职院校自身教学特色的一种体现，本专业已拥有一定数量特色鲜明、有较高水平的自编校本教材及讲义。

（2）除自编校本教材外，还可选用反映数控技术最新发展水平、特色鲜明，并能够满足高等职业教育培养目标要求的规划教材，并尽量选用近三年出版的高职高专教材。

2. 图书文献配备基本要求

每年新增数控行业政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等近 100 册，数控专业技术类图书和实务案例类图书等近 500 册，能够满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。

3. 数字教学资源配置基本要求

（1）教学资源中心

专业信息库：专业概况、对接的产业概况、专业建设、人才培养、质量评估、建设成果等。

培训资源库：行业企业证书和培训、师资培训、职业资格培训、学生竞赛培训、社会服务与对外交流等。

行企资源库：行业概况、技术前沿、行业相关岗位描述、合作企业信息及企业真实案例、政策法规、标准规范等。

教学案例库：课程案例、项目案例、学生作品等。

（2）网络学习平台

课程简介、课程标准、课程学习情境、说课录像、授课录像、教学资源（电子教材、电

子课件、习题试题库、项目指导书、任务单、评价表、教学案例、参考资料)等。

(四) 教学方法

依据课程标准,结合课程教学内容、学生学习基础、教学资源等,坚持学中做、做中学,倡导因材施教、按需施教,创新教学方法和策略,加强信息化技术在教育教学中的应用。

1. 以立德树人为根本,思政教育引领,将思政元素融入课程教学,实现价值塑造、能力培养、知识传授三位一体,培养学生精益求精的工匠精神和严谨踏实的职业素养。

2. 以学生为中心,注重“教”与“学”的互动,以个体练习、小组活动、模拟仿真、展示分享和示范纠错等不同形式开展教学。

3. 以工程项目为载体,依托实训室、教学资源平台等,采用理实一体化教学、案例教学、任务驱动式项目化等教学方法,

4. 以产教融合为抓手,依托协同创新中心,学生参与项目开发,搭建自主创新学习平台。

(五) 学习评价

1. 教师教学评价

教学评价按照学校及二级学院教学质量管理体系中的各类评价标准执行。主要包括用人单位对毕业生的综合评价;行业企业对实习顶岗学生的知识、技能、综合素质评价;各级教学督导对教学过程组织实施的评价;教师相互之间的教学能力评价;学生对教师教学能力的评价;学生专业技能认证水平和职业资格通过率的评价;专业技能竞赛参赛成绩的评价;第三方教学质量评价;社会对专业的认可度等。

2. 学生学习评价

(1) 学生的课程学习评价根据不同的课程类别、课程性质采用不同的考核方式,一般建议以过程化考核为主,突出专业核心能力和学生综合素质的考核评价,注重课程评价与职业资格鉴定的衔接。

(2) 毕业顶岗实习由企业、学校指导教师团队根据学生出勤情况、实习周记、顶岗实习总结、指导教师对学生的鉴定报告、企业对学生的评价鉴定或答辩情况,综合评价。

(六) 质量管理

为确保人才培养质量,建立健全校院两级,全员、全过程、全方位的质量保障体系。

1. 制度保障

成立由学校和二级学院负责人、行业企业专家、专业带头人等构成的“校企合作数控技术专业建设指导委员会”,发挥成员各自优势,促进人才培养模式的实践与完善。

建立由学校教务处、教学督导委员会和督导室为核心,各二级学院为重点的人才培养质量监控与保障体系。

为使人才培养方案实施制度化、科学化和规范化,保证教学工作有序进行、教学质量

的不断提高，建立了管理规范体系：制订（修订）了《教学督导工作规程》、《教学管理规范》、《专业人才培养方案制订（修订）工作规程》、《课程标准制订（修订）指导性意见》、《校本教材建设的若干意见》、《教师教学工作规范》、《教学质量标准》、《教学质量评价实施办法》等，使整个人才培养过程做到有章可循、规范有序。

2. 质量监控

质量监控包括人才培养目标监控、人才培养方案和课程标准监控、教学过程监控、学生信息反馈、教材质量监控等。

（1）人才培养目标监控。培养具有职业素养、职业能力、创新创业能力、可持续发展能力“四元合一”的高素质技术技能型专业人才。

（2）人才培养方案和课程标准制订与执行监控。人才培养方案和课程标准是组织和实施人才培养工作的核心教学文件，也是开展教学工作和对教学工作监控与评估的主要依据。对于这些指导性的教学文件按照学校的统一规范流程制订和实施。

（3）教学过程监控。主要通过听评课、教学检查、教学督导、学生评教、教师评学、考试等实现监控目的。

（4）学生信息反馈。建立学生教学信息员制度，定期开展学生教学工作座谈会，及时收集并反馈教学信息，督促教师及时调整教学方法和手段，确保教学质量和教学效果。

（5）教材质量监控。学校建立教材招标工作组，采用教材三级审核制：教研室申报、二级学院审核、学校教务处审定。

结合教学诊断与改进、质量年报等职业院校自主保证人才培养质量的工作，统筹管理学校各部门、各环节的教学质量管理活动，形成任务、职责、权限明确，相互协调、相互促进的质量管理有机整体。形成独具学校特色、开放式、自主型教学质量保障体系。

九、毕业要求

学生通过规定年限的学习，修满人才培养方案规定的全部学分，并取得专业相关的四级或以上职业技能等级证书，准予毕业。

十、附录

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

附件 2 专业建设指导委员会审定意见

附件 3 学术委员会审批意见

附件 1 专业人才需求与专业改革调研报告

数控技术（贯通）专业人才需求与专业改革调研报告

为了适应上海经济建设的高速发展，《上海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》明确指出要瞄准产业发展前沿，突出集群发展理念，打响“上海制造”品牌决策，满足本地区乃至长三角对制造类高等职业技术人才的需求，进一步推动高等职业教育体制改革，结合我院实际情况，加强数控技术专业的建设，开展了数控技术专业人才需求与专业改革的调研工作。

一、基本思路与方法

（一）调研思路

（1）为使本次调研具有广泛性和代表性，组建了由系主任、教研室主任和专业教师组成的课题组，并由课题组成员共同完成调研工作。

（2）走访典型企业，确定行业状况、人员及岗位需求情况。

（3）行动领域专家研讨会，邀请典型企业和职业技能鉴定中心行动领域专家进行专业座谈，进行数控技术专业人才岗位分析与能力分析。

（4）毕业生工作岗位跟踪调研，了解学生的主要从业岗位和岗位变换情况。

（5）调研内容：包括数控技术专业对应行业的人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格、学生就业去向等。

（6）调研对象：生产企业的一线工人、技术人员、车间主任、营销人员、用人单位人力资源负责人、企业负责人、行业专家等。

（二）调研方法

1. 调研对象

主要调研单位情况如表 1 所示。

表 1 调研单位情况表

序号	企业名称	所在省(市)	企业性质	主营业务
1	斯伦贝谢油田设备(上海)有限公司	上海	合资	主营业务:生产、加工及研发油田设备及其零部件,设计、研发、生产油田设备及其零部件专用电池,销售公司自产产品;自产产品同类产品的批发,进出口,并提供技术服务、检测、维修服务和售后服务。
2	联合汽车电子有限公司	上海	合资	主要从事汽油发动机管理系统、变速箱控制系统、车身电子、混合动力和电力驱动控制系统的开发、生产和销售。
3	英华达(上海)科技有限公司	上海	合资	主要致力于研发、生产、制造及出口多媒体播放设备、多媒体无线通讯设备、车载导航装置、无线与有线手持式刷卡设备等电子通讯类产品。
4	斯凯孚(上海)汽车技术有限公司	上海	合资	经营范围:轴承、密封件、机电一体化服务以及润滑系统
5	上海先进半导体制造股份有限公司	上海	合资	主要生产制造模拟半导体及双极型混合讯号半导体,产品用于各类终端市场应用方案,包括计算机、通讯及电子消费品。
6	上海微电子装备有限公司	上海	国企	主要致力于大规模工业生产的投影光刻机研发、生产、销售与服务,公司产品可广泛应用于 IC 制造与先进封装、MEMS、TSV/3D、TFT-OLED 等制造领域
7	上海铁路局	上海	国企	主营业务:全国客货运输
8	上海第一机床有限公司	上海	国企	公司的产品定位是核电主设备——反应堆堆内构件和控制棒驱动机构
9	上海汽车集团股份有限公司乘用车分公司	上海	合资	主要承担上汽集团自主品牌产品的研发、制造和销售。公司拥有荣威、MG 名爵两大品牌,上海、南京和英国三个技术研发中心,以及上海临港、南京浦口和英国长桥三个制造基地。
10	上海美蓓亚精密机电有限公司	上海	合资	公司经营范围主要包括生产,检测,销售以及维修微型/小口径精密滚珠轴承,转动轴承,AC/DC 微电机,精密机械零部件,计测器,电子仪表移动设备背光源等精密机电产品。
11	上海良驹自动化设备有限公司	上海	民营	主要从事工业自动化领域内的产品代理销售及系统集成。目前在纺织机械、包装机械、制药机械等领域具有领先优势。
12	上海华虹宏力半导体制造有限公司	上海	合资	产品类型包括:逻辑、混合信号、射频、高压器件,及掩模存储器、静态存储器、闪存、嵌入式闪存等
13	上海飞机制造有限公司	上海	国企	企业作为中国商飞公司的总装制造中心,承担着支线飞机和干线飞机的总装制造任务

序号	企业名称	所在省(市)	企业性质	主营业务
14	上海东湖机械厂	上海	国企	主要具有舰炮制造能力及制造、维修和研制于一体的军队保障性企业
15	上海海鹰机械厂	上海	国企	主要从事于中国海军飞行机的维修、检测工作
16	赫比(上海)精密模具有限公司	上海	外资	研发、设计、生产非金属制品精密模具,销售自产产品,并提供相关的售后服务及技术咨询服务

2. 调研方法

(1) 二手资料收集。通过互联网, 查阅相关文件和报道, 收集大量的二手资料。

(2) 问卷调研。根据调研需要, 在分析大量二手资料的基础上, 设计调研问卷。

(3) 访谈。在问卷调查之余, 和就业学生进行面对面深度访谈, 深入了解就业学生自身的思想、工作、生活状况。

(4) 专题研讨。在对毕业生深度访谈的基础上, 邀请先进制造业典型企业的技术人员、人力资源负责人、行业专家等进行头脑风暴, 分析专业对应的职业岗位以及岗位的主要工作内容, 从业人员的基本情况, 未来人才需求趋势, 对学历和职业资格证书的要求等。

通过数控技术专业人才需求调研, 我们得出以下结论:

(1) 数控技术专业主要岗位需求: 数控机床操作、数控编程、数控加工工艺、CAD/CAM、数控维修及数控设备销售等。

(2) 数控技术专业学生职业能力要求: 要求学生具备相应工种独立工种能力。最好具备跨领域工作能力, 至少拥有数控车工、铣工或加工中心操作中级工证书。

(3) 具有较好的语言沟通能力、应变能力、协助能力和团队精神。

二、数控技术专业人才需求调研

(一) 相关行业发展现状

1. 数控技术相关行业发展现状

与数控技术相关的行业主要集中在先进制造业, 涉及电子信息产品制造业、汽车制造业、飞机制造业、轨道交通业、石油化工制造业、钢材制造业、成套设备制造业、生物医药制造业等各个领域。

先进制造业是为国民经济各行业提供技术装备的战略性产业, 产业关联度高, 吸纳就业能力强, 技术资金密集, 是各行业产业升级、技术进步的重要保障和国家综合实力的集中体现。

根据上海市统计局发布的 2022 年《上海市国民经济和社会发展统计公报》显示全年战略性新兴产业增加值 10641.19 亿元，比上年增长 8.6%。其中，工业战略性新兴产业增加值 3741.92 亿元，增长 6.6%；服务业战略性新兴产业增加值 6899.27 亿元，增长 9.8%（见表 2）。

表 2 2022 年战略新兴产业增加值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
战略性新兴产业增加值	10641.19	8.6
工业战略性新兴产业增加值	3741.92	6.6
服务业战略性新兴产业增加值	6899.27	9.8

全年实现工业增加值 1079454 亿元，比上年下降 1.5%。全年完成工业总产值 42505.68 亿元，下降 2.2%。其中，规模以上工业总产值 40473.68 亿元，下降 1.1%。在规模以上工业总产值中，国有控股企业总产值 14600.90 亿元，增长 0.4%。

全年新能源、高端装备、生物、新一代信息技术、新材料、新能源汽车、节能环保、数字创意等工业战略性新兴产业完成规模以上工业总产值 17406.86 亿元，比上年增长 5.8%，占全市规模以上工业总产值比重达到 43.0%（见表 3）。

表 3 2022 年规模以上工业战略性新兴产业总产值及其增长速度

指标	绝对值（亿元）	比上年增长（%）
工业战略性新兴产业总产值	17406.86	5.8
#新能源	571.48	-4.9
高端装备	2532.10	-0.4
生物	1727.50	5.9
新一代信息技术	5992.03	4.7
新材料	2998.93	-8.5
新能源汽车	2888.25	56.9
节能环保	895.43	-10.4
数字创意	106.10	-21.4

全年规模以上工业产品销售率为 99.6%。规模以上工业企业主要产品中，太阳能电池产量 36.19 万千瓦，增长 1.2 倍；发电机组产量 2618.08 万千瓦，增长 70.3%；新能源汽车产量 98.86 万辆，增长 56.5%；电站用汽轮机产量 1735.60 万千瓦，增长 40.6%（见表 4）。

表 4 2022 年规模以上工业企业主要产品产量及其增长速度

产品名称	单位	产量	比上年增长 (%)
钢材	万吨	1920.90	-4.5
电站用汽轮机	万千瓦	1735.60	40.6
工业机器人	万套	7.67	7.1
汽车	万辆	302.45	6.8
#新能源汽车	万辆	98.86	56.5
发电机组（发电设备）	万千瓦	2618.08	70.3
太阳能电池	万千瓦	36.19	1.2 倍
笔记本电脑	万台	1994.18	2.1
服务器	万台	37.68	-21.0
智能手机	万台	3203.99	10.8
集成电路圆片	万片	981.32	5.5

全年规模以上工业企业实现利润总额 2788.19 亿元，比上年下降 11.7%；实现税金总额 1841.67 亿元，增长 0.5%。规模以上工业企业亏损面为 25.3%。

从各项数据显示，2022 年上海市的先进制造业如工业机器人、新能源汽车、笔记本电脑等出现了较大幅度的增长，同时也看到随着产业结构的调整，智能制造业相继快速发展，必将加快推动产业优化升级，加快技术创新，促进先进制造业持续稳定发展。

由此可见，数控技术人才的需求量将会继续保持稳定上升态势。

2. 数控技术相关行业发展趋势

2015 年，国务院印发《中国制造 2025》，部署全面推进实施制造强国战略。

在《中国制造 2025》中，智能制造被定位为中国制造的主攻方向。加快机械、航空、船舶、汽车、轻工、纺织、食品、电子等行业生产设备的智能化改造，提高精准制造、敏捷制造能力。围绕实现制造强国的战略目标，《中国制造 2025》明确了 9 项战略任务和重点：其中六是大力推动重点领域突破发展，聚焦新一代信息技术产业、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、农机装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械等十大重点领域。

《上海市先进制造业发展“十四五”规划》提出，到 2025 年保持与上海城市功能和高质量发展相适应的制造业比重，制造业发展速度力争高于“十三五”时期，继续发挥对全市经济的支撑作用。

制造业保持合理比重和规模，自主创新能力提升，重点发展机器人、高档数控机床

及专用加工装备、增材制造装备、传感控制与仪器仪表，提升智能制造系统集成应用水平。推动浦东、奉贤、金山、宝山、崇明（长兴岛）等，建设世界一流水平的沿江临海先进制造业集聚发展带。推动嘉定、青浦、松江、闵行等，建设国际领先水平的嘉青松闵制造业转型升级示范带。

（二）行业从业人员基本情况

1. 数控技术专业人才需求预测分析

（1）上海临港产业区

上海临港产业区首期开发区域重点发展先进制造业，已经基本形成了汽车整车及零部件、大型船舶关键件、发电及输变电设备、海洋工程设备、航空零部件配套等五大装备产业制造基地。随着临港装备制造产业与现代物流业的集聚效应和联动发展，启动开发建设航空产业园区和临港奉贤园区，将为临港产业区进一步提升装备产业和供应链能级提供新的发展空间。

8 年时间，56 平方公里，引进 176 个高端装备制造项目，临港，正在成为中国最具国际竞争力的高端装备产业区。临港产业区 2011 年实现产值 456 亿元，2015 年实现产值 1200 亿元。2022 年，临港片区完成规上工业总产值 3482 亿元，同比增长 30%；完成制造业投资 360 亿元，同比增长 25.7%，占全市制造业投资比重进一步提升。

临港产业区高端装备制造业的发展，将需要大量的数控技术人才。

（2）上海汽车制造行业

《中国汽车人才发展战略研究》课题报告数据表明，全国汽车行业所需员工保持每年 10% 的增长速度，其中设备维修人员比例占到 23.10%。每年，仅上海汽车行业新增的数控技术维修人员就需要 3000 人左右。

（3）上海轨道交通业

按国际惯例，以每公里配备 2 列车的计算方式，上海需新增近 800 辆轨道列车。同时，参照目前上海轨道交通业成熟精简的人员编制，数控技术相关的岗位人员需求约达到 1.5 万人左右。

（4）上海航空制造业

2009 年，中国商飞（大型客机 C919）总装制造中心落户上海，2016 年总装制造中心将具有 C919 年生产 20 架的能力、ARJ21 系列飞机年产 50 架的能力，未来 5 年急需大量飞机安装、调试、机务维修维护的数控技术人员。数控技术人才的需求量居整个工业行业的前 3 位。

数据显示，上海的先进制造业对掌握数控技术的综合技能型人才需求量巨大，将位居整

个工业行业的前 3 位。

2. 数控技术专业对应的职业岗位分析

(1) 岗位分布

目前数控技术专业的高职学生所从事的职业岗位主要包括数控机床操作、数控编程员、数控工艺员、CAD 设计师、数控设备维修员、数控设备销售员等岗位。工作 3-5 年后的发展岗位有设备主要操作者、数控调试工程师、数控工艺工程师、CAD 工程师、数控维修工程师、设备销售工程师等岗位。

(2) 企业聘用员工的渠道

国营企业企业现有数控技术人才中绝大部分直接从职业学校中招收，从社会招聘的人员和企业自行培养的人员较少；但私营企业、合资企业的熟练数控机床操作工则社会招聘的人员较多。而数控编程人员则从大专院校学生中招收。

企业聘用一线技术人才的主要渠道与来源中，62%的企业从职业学校毕业生中招聘，28%从劳动力市场招聘，其他主要从企业中培养和熟人推荐以及网络招聘，如图 1 所示。



图 1 企业聘用一线技术人才主要渠道

(3) 员工素质

企业聘用人才最看重的是爱岗敬业的工作态度，职业道德、安全文明生产能力，思考和解决问题的意识，交流沟通与团队协作能力，自学能力，质量、效率及环保意识非常需要。如图 2 所示。

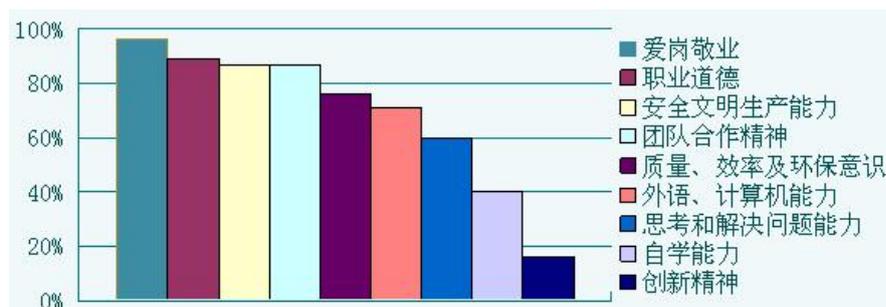


图 2 企业聘用人才对综合素质要求

(4) 学历结构

调研表明，企业人才学历主要包括本科学历、大专学历、中职学历等，人员整体平均年龄低。一线操作人员大部分是中等职业学校生和高职生；一线的编程技术和生产技术管理人员是专科生及少量中职生；综合专业技术岗位和决策层人员主要由本科生、硕士生等高层次精英人才组成。

数控技术专业企业在职人员学历结构如图 3 所示，其中高中以下占 8%、高中及中职毕业占 18%、高职及专科毕业占 49%、本科毕业占 21%、研究生以上占 4%。



图 3 数控技术专业企业在职人员学历结构

(5) 年龄结构

数控技术专业企业在职人员年龄结构比例如图 4 所示，20~30 岁占 47%，30~40 岁占 29%，40~50 岁占 14%，50~60 岁占 8%，60 岁以上退休后继续工作占 2%。

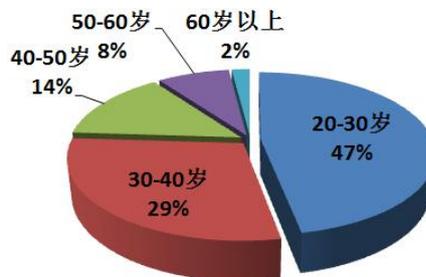


图 4 数控技术专业企业在职人员年龄结构

(6) 薪资情况

数控技术行业招聘需求一直稳步上升。当然，根据不同专业技术等级对应的工资收入是不同的。数控专业企业在职人员不同的技能等级对应的月工资收入，中级每月工资收入范围为 4500~6000 元、高级每月工资收入范围为 6000~7500 元、技师每月工资收入范围 7500~10000 元、高级技师每月工资收入超过 10000 元以上。工资收入的多少与技能水平的高低成正比。

企业在进行人才招聘时，优先考虑应聘者的条件是技能，特别是那些适应能力强，技能水平高，肯吃苦并具有创新精神的毕业生特别受企业的欢迎。相较技能而言，企业对技能型人才学历文凭因素的考虑正逐渐淡化。

3. 高职数控技术专业对应的职业资格证书分析

《国家中长期人才发展规划纲要》中明确指出了技术型人才队伍的建设目标：“适应走新型工业化道路和产业升级的要求，以提升职业素质和职业技能为核心，以技师和高级技师为重点，形成一支门类齐全、技艺精湛的高技能人才队伍”。

在调查中发现，目前职业类学生一般都拥有与专业相关的国家职业资格证书数控操作工、维修电工、计算机辅助设计员、AutoCAD 等证书以及一些与行业相关的特定证书。

在调查企业过程中，我们发现企业在招聘过程中，对于学生的职业资格证书存在两种情况：①单位比较重视，这些单位招聘的岗位与学校里能够取得的一些通用的证书是相关的，比如数控铣工、计算机辅助设计证书；②单位对于证书不重视，这些企业的设备都是专用的设备，学生招进来后都要进行再培训，取得专用设备操作的职业资格证，这些证书通过学校的培训是无法取得的。即使他们不看重，但在招聘时，还是把学生有无中级以上技能证书作为选择的依据之一，认为证书体现学生的能力和技能水平。

数控专业企业在职人员一般都持有数控操作工国家职业资格证书，共有五个级别，分别为：初级、中级、高级、技师和高级技师。从初级到高级技师的比例逐步减少，呈金字塔型分布。一般企业对数控操作员的要求是持有中级以上的等级证书及相关的上岗证。

三、高职数控技术专业现状调研

（一）高职数控技术专业点分布情况

上海市共有 34 所高职院校，其中有上海工商外国语学院等 10 所高职院校（其中包括上海电机学院、上海第二工业大学、上海工程技术大学等本科类大学）招生数控技术专业的高职高专学生。

（二）高职数控技术专业招生与就业岗位分布情况

1. 招生情况

近三年来，我院数控技术专业目前在校生共计 346 名。

2. 就业情况

就数控技术专业近十年的就业率一直保持近 100%，签约率连续突破学院历史最高，近三年的平均签约率为 99.5%。其中专业对口率达 87.69%。如表 5 所示。

表 5 近三年数控技术专业毕业生签约率（%）

专业	2020	2021	2022	平均签约率
数控	100	100	98.5	99.5

3. 岗位分布情况

岗位分布情况见图 5。

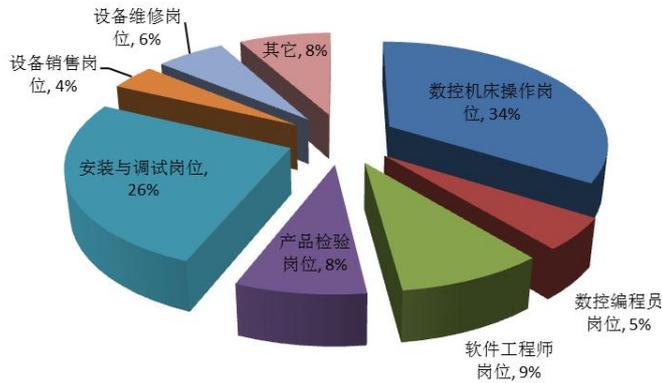


图 5 数控技术专业毕业生岗位分布情况

(三) 高职数控技术专业教学情况及存在的主要问题

1. 深化校企合作的人才培养模式改革。
2. 进一步加强对工学结合的课程体系开发和基于工作过程的教学做一体化课程设计。
3. 校内实训基地的优化升级以及实训项目开发。

四、高职数控技术专业人才培养方案优化建议

通过调查分析，行业（企业）对本专业毕业生有着较大的需求，符合企业要求的本专业毕业生未来的就业前景非常好。结合调研，课题组从人才培养模式、专业培养目标与专业方向设置、专业课程设置、专业教学改革、专业师资、实训条件配置等方面对专业培养方案提出以下建议：

(一) 高职数控技术专业岗位优化建议

专业培养目标面向的行业、产业进一步明确：重点面向电子信息、重大装备、汽车制造等先进制造业。岗位目标明确：主要培养一线操作工人，要会简单编程，但是常见维修问题能解决。要注重学生理论素质培养，敬业精神培养，理论知识好提升的快，在企业工作一段时间后，能成为好的工艺师，还可以为学生继续深造提供条件。

(二) 高职数控技术专业课程内容优化建议

加强校企合作，吸纳企业技术人员参与课程建设开发，注重“三新”的融入；数控技术专业的学生主要从事的工作是数控机床操作，但同时要掌握编程与工艺，懂机床的控制方法，能知道故障原因等。要提高培养层次，主要考虑专业能力提升如设计能力、技术能力、自主学习和创新能力等方面。，拓宽学生的就业渠道。

(三) 数控技术专业教学改革建议

在传授专业知识的同时更注重渗透对核心职业素质的培养，在体现以人为本的培养过程

的同时更注重突出技术活动过程的规范性,在训练专业技能的同时更注重对安全生产和环境保护意识及能力的培养,在关注学生成才的同时更注重其未来的职业发展。建议把课堂教学和世界技能大赛以及国赛相联系,以赛促教、以赛促学。

(四) 实训条件配置建议

从学生未来就业岗位要求以及专业技能培训要求出发,在现有数控加工实训基地的基础上,进一步完善实训室的实训设备的种类,能满足学生学习各种数控设备的需要。在校内实训基地建设中要加强与企业的合作,引进企业生产性装备,缩短与企业的距离;模拟企业的真实生产环境,提高学生的职业素养。